

ANEXO XII

PLAN DE REFORESTACIÓN

Minera  Panamá	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE MPSA	Plan110606- Plan de Reforestación
PLAN DE REFORESTACIÓN		
Preparado por: Blanca Arauz	Revisado por: Carlos Sánchez	Aprobado: Carlos Sánchez

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Reforestación incluido en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Proyecto Cobre Panamá (Anexo I), es un plan conceptual que brinda una metodología muy general para la implementación de las medidas de mitigación que son requeridas por las regulaciones panameñas. Estas regulaciones requieren que los proyectos de reforestación, por compensación, consideren criterios que involucren la sostenibilidad de los recursos naturales, la biodiversidad y a las comunidades circundantes a los Proyectos de Reforestación.

Minera Panamá S.A ha actualizado su Plan de de Reforestación, al igual que la cantidad de hectáreas que van a ser reforestadas (se han aumentado de 7.700 hectáreas a 10.475 hectáreas en total), esto se refleja en los nuevos términos de referencia preparados para la implementación del Plan de Reforestación (Anexo III). La tasa asumida de reforestación es equivalente a 10 árboles por 1. Este anexo incluye una mejor definición de la sostenibilidad.

Minera Panamá S.A. también está incluyendo en su Plan de Acción para la Biodiversidad la conservación de aproximadamente 287.000 hectáreas situadas en los Parques Nacionales Santa Fe y Omar Torrijos y en el área del distrito de Donoso.

Minera Panamá S.A ha iniciado una estrecha relación de trabajo con ANAM para el desarrollo de estos programas de compensación. Minera Panamá S. A. firmó en 2010 el primer acuerdo de cooperación con ANAM para implementar un programa de reforestación de 90 hectáreas. Este acuerdo de cooperación se encuentra incluido en el Anexo IV de este documento.

2. OBJETIVOS

2.1. Generales

Mejorar la integridad ecológica restaurando los procesos naturales mediante la reforestación y restauración de áreas deforestadas, incorporando alianzas estratégicas con grupos e individuos que residen en las comunidades cercanas a los proyectos de reforestación de Minera Panamá S.A.

Minera  Panamá	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE MPSA	Plan110606- Plan de Reforestación
PLAN DE REFORESTACIÓN		
Preparado por: Blanca Arauz	Revisado por: Carlos Sánchez	Aprobado: Carlos Sánchez

2.2 Específicos

- Restaurar el paisaje del bosque para aproximar el ecosistema natural existente antes de la deforestación y degradación antropogénica.
- Contribuir a regenerar el dinamismo de los ríos, vías fluviales y otras funciones de la cuenca en el área designada del proyecto.
- Reducir la incidencia de pastizales y hierbas invasivas en áreas no apropiadas para la producción ganadera.
- Alinear los intereses de las comunidades locales y proporcionar conocimientos relacionados con la restauración de bosques, incluyendo suministro de empleo y prácticas mejoradas de manejo de recursos forestales.
- Asegurar que estén establecidos los mecanismos para proteger las áreas restauradas.

3. ALCANCE

Esta metodología y criterios se aplican a todos los aspectos de los programas de reforestación del Proyecto Cobre Panamá. Es responsabilidad de Minera Panamá S.A. asegurarse que todos los contratistas estén al tanto del Plan de Reforestación.

4. CRITERIOS:

Los principales criterios que se incorporarán son:

- El uso de plantas nativas del área donde se desarrollaran los proyectos de reforestación, siendo que estas áreas pueden estar en cualquier parte del país, y estos sitios serán identificados por ANAM.
- Involucramiento directo de las comunidades más cercanas al área donde se desarrollará el proyecto de reforestación, esto se haría mediante la creación directa de empleos, incentivos para la creación de viveros comunitarios, educación ambiental y capacitación para transferir conocimientos acerca del manejo de plantaciones forestales y el manejo de viveros Comunitarios.
- Promover la investigación científica mediante asociaciones con instituciones de investigación en temas tales como biodiversidad, uso de especies nativas, y sistemas agroforestales sostenibles.

Minera  Panamá	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE MPSA	Plan110606- Plan de Reforestación
PLAN DE REFORESTACIÓN		
Preparado por: Blanca Arauz	Revisado por: Carlos Sánchez	Aprobado: Carlos Sánchez

5. RESPONSABILIDADES:

ACCIONES A SER LLEVADAS A CABO	SF	S	SC	T
1. Aprobar cronograma de trabajo	R	P		
2. Desarrollar acuerdos con la Comunidad			R	
3. Establecimiento de la Plantación			R	P
4. Mantenimiento de la plantación			R	P
5. Supervisar trabajo de campo	P	R	R	P
6. Informes de avance	P	P	R	

SF: Superintendente Forestal

P: Participa en la actividad

S: Supervisor Forestal de MPSA

R: Responsable de la actividad

SC: Supervisor de la Compañía Contratista/Subcontratista

T: Trabajador de la Compañía

7. DESCRIPCIÓN

La metodología detallada para el Plan de Reforestación se presenta en el Anexo I y III. El cronograma de implementación se presenta en el Anexo II.

8. LEYES PANAMEÑAS APLICABLES:

- Ley Forestal del 1 de febrero de 1994
- Resolución AG0151-2000 del 2 de mayo de 2000
- Resolución JD-05 regulaciones de la Ley Forestal del 22 de enero de 1998

9. ANEXOS

Anexo I: Plan de Reforestación (Presentado en la EIA)

Anexo II: Cronograma del Plan de Reforestación

Anexo III: TdR para el Plan de Reforestación

Anexo IV: Acuerdo MPSA-ANAM

Minera  Panamá	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE MPSA	Plan110606- Plan de Reforestación
PLAN DE REFORESTACIÓN		
Preparado por: Blanca Arauz	Revisado por: Carlos Sánchez	Aprobado: Carlos Sánchez

10. DESCRIPCIONES DE CAMBIOS:

FECHA	VERSIÓN	RESPONSABLE	DESCRIPCIONES DE CAMBIOS
10-06-11	0	Blanca Araúz	Original

ANEXO I



**Plan de Reforestación
Proyecto Cobre Panamá**

PREPARADO POR:

**Tomás A. Vásquez Ulloa, P.Ing.
Documento No. 896-85-M92**

Febrero de 2010.

ÍNDICE

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 General.....	6
2.2 Específico	6
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	6
3.1 Ubicación (Corregimiento, Distrito, Provincia)	6
3.2 Superficie total del Proyecto y reforestación anual.....	7
3.3 Estatus jurídico del área a reforestar (derecho(s) de propiedad y/o número de registro de propiedad en Registros Públicos)	7
3.4 Entorno ecológico apto (clima, hidrología y suelos)	8
4. GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DEL PROYECTO	12
5. PLANIFICACIÓN DE LA REFORESTACIÓN.....	12
5.1 Coordinación con los residentes locales.....	12
5.2 Selección de las especies.....	13
5.2.1 Selección apropiada de las especies.....	13
5.3 Asiento de la plantación.....	17
5.3.1 Selección del sitio para reforestar	17
5.3.2 Medición y determinación del tamaño del área a reforestar	17
5.3.3 Preparación del suelo.....	17
5.3.4 Transporte y acarreo de plantas.....	19
5.3.5 Plantación o siembra.....	19
5.3.6 Fertilización.....	20
5.3.7 Resiembra	20
5.3.8 Manejo forestal	20
5.3.9 Mantenimiento.....	24
5.3.10 Prevención y control de plagas y enfermedades	24
5.3.11 Barreras cortafuegos.....	25
5.3.12 Prácticas de control de la erosión	25
5.3.13 Cronograma	27

5.3.14	Adquisición de materiales.....	28
5.3.15	Metodología de eliminación final de residuos.....	28
5.3.16	Transferencia de tecnología e investigación.....	28
5.3.17	Beneficios forestales.....	29
5.4	Aspectos sociales y organizativos.....	29
5.5	Productos previstos.....	30
5.5.1	Productos principales.....	30
5.5.2	Subproductos.....	30
5.6	Requerimientos ambientales y rotaciones de plantación.....	30
5.7.	Diagrama de flujo de tareas.....	31
5.8	Costos.....	33
6.0	REFERENCIAS.....	34

MAPAS

Mapa 1 Sitios potenciales sin cobertura boscosa en la República de Panamá que pueden seleccionarse para ser reforestados de acuerdo con la prioridad del Gobierno. **Error! Bookmark not defined.**

TABLAS

Tabla No. 1 – Características del tamaño del grano	8
Tabla No. 2 – Tipos de drenajes de suelo naturales	9
Tabla No. 3 – Fórmula para estimar la cantidad de árboles en base al método de siembra utilizado	14
Tabla No. 4 – Distancias principales aplicables en función de los objetivos de plantación	14

CUADROS

Cuadro 1. Lista de potenciales especies agroforestales y ganaderas	12
Cuadro No. 2 – Cronograma de actividades	24

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe el Plan de Reforestación de las especies nativas que se llevará a cabo en la República de Panamá, en los lugares indicados por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). El plan de reforestación es una medida de compensación y/o mitigación para las actividades que se ejecutarán durante el Proyecto de Mina de Cobre Panamá y será compatible con el medioambiente. El plan tendrá en cuenta varios aspectos, como la sostenibilidad de los recursos naturales, la biodiversidad y comunidad de residentes.

El Plan de Reforestación ha sido elaborado de conformidad con lo dispuesto en la Resolución AG0151-2000, del 2 de mayo de 2000, que indica los parámetros técnicos mínimos para presentar Proyectos o Planes de Reforestación en Panamá.

La plantación forestal consiste en sembrar árboles para formar una masa boscosa. El plan de siembra incluye un diseño, dimensionamiento y especies específicamente definidas para cumplir objetivos específicos, como la plantación productiva, fuentes de energía, la protección de áreas agrícolas y cuerpos de agua, remediación de problemas agroforestales, de erosión, ganado, plantaciones y de conservación, entre otros.

Este objetivo permite determinar otros aspectos de la siembra, tales como la densidad de la siembra, rendimiento y costos relacionados, selección de las especies más adecuadas y programación de la producción. De modo que para que todo esto sea posible y exitoso, es fundamental realizar un estudio previo y minucioso de las condiciones naturales donde se desarrollará la siembra y un boceto del área de planificación y distribución. Este plan de reforestación debe considerarse como una propuesta conceptual que puede aplicarse a cualquier parte del país, y MPSA debe comprometerse a cumplir todas las medidas correspondientes, una vez definidas las áreas a ser reforestadas.

La reforestación de compensación comenzará con **3,600 ha** en las áreas sugeridas por la ANAM, fuera de la zona de influencia del Proyecto. La reforestación de estas 3,600 hectáreas busca compensar las 1,800 hectáreas que se perderán por el Proyecto, las cuales incluyen tajos abiertos y una sección de la presa de relaves. La empresa y ANAM están discutiendo el desarrollo de este Plan de Reforestación en las áreas protegidas para garantizar el crecimiento sano de los bosques de conservación. Además, aproximadamente **4,100 ha** serán reforestadas en la huella del proyecto como parte del Plan de Cierre de la Mina de MPSA. Estas áreas serán reforestadas siempre y cuando sean abandonadas, 15 años después de la puesta en marcha de las operaciones mineras. En total se reforestarán, aproximadamente **7,700 ha**.

Este plan incluye dos fases:

- La adquisición de plantas de productores silvicultores privados o de la comunidad dedicados a cultivar plantas nativas en viveros forestales y siembra de árboles (asentamiento de plantas). Se propone un enfoque por fases de reforestación para las 3,600 hectáreas de compensación fuera de la huella del Proyecto, donde se reforestarían **100 hectáreas** por año hasta completar 3,600 hectáreas. Las restantes 4,600 ha que caen dentro de la huella del proyecto serán reforestadas siempre y cuando las áreas sean abandonadas.
- Gestión de plantación y mantenimiento de propágulos durante un período de cuatro años.

2. OBJETIVOS

2.1 General

- Reforestar 7.700 ha a través de la incorporación de alianzas estratégicas con grupos e individuos que sean residentes de las comunidades vecinas de las áreas del Proyecto de Reforestación de Minera Panamá S.A.

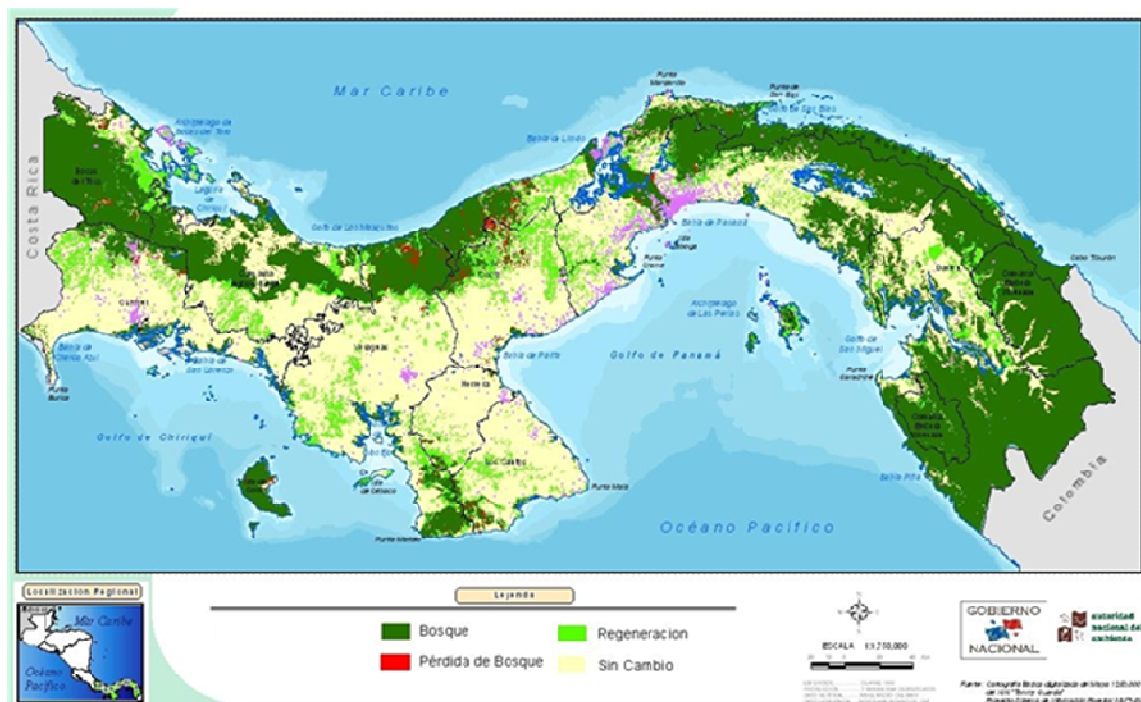
2.2 Específico

- Restaurar manantiales, arroyos y quebradas en las zonas donde se implementará el Plan de Reforestación;
- Disminuir la cobertura de los pastos que no son aptas para la agricultura, el sembrado de especies nativas
- Crear un ecosistema similar al existente actualmente en los bosques de la región donde se desarrollará la reforestación;
- Minimizar los efectos sobre los recursos hídricos; y
- Generar oportunidades de trabajo para los residentes locales.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

3.1 Ubicación (Corregimiento, Distrito, Provincia)

La primera etapa del Plan de Reforestación estará ubicada en los municipios de Coclé del Norte y San José del General, en el Distrito de Donoso, provincia de Coclé. Esta fase consiste en la recuperación de las áreas abandonadas por el Proyecto. La segunda etapa se desarrollará en las áreas indicadas por la ANAM, dentro del territorio nacional.



Mapa 1 Sitios potenciales sin cobertura boscosa en la República de Panamá que podrían seleccionarse para ser reforestados de acuerdo con la prioridad del Gobierno.

3.2 Superficie total del Proyecto y reforestación anual

La superficie terrestre total a ser reforestada es de 7,700 hectáreas. La adquisición de árbol(es) y las plántulas se programará gradualmente desde el primer año. Las áreas de influencia directa fuera del Proyecto también serán reforestadas en fases, el sembrado de 100 hectáreas anuales hasta alcanzar el objetivo propuesto (aproximadamente 36 años). Una vez plantados, los árboles serán administrados y mantenidos durante cuatro años. Se proporcionará capacitación, transferencia de tecnología e investigación para ayudar a llevar a cabo estas actividades.

3.3 Estatus jurídico del área a reforestar (derecho(s) de propiedad y/o número de registro de propiedad en Registros Públicos)

En esta etapa de la propuesta del plan no se puede contar con información precisa sobre el estatus jurídico de las propiedades propuestas, principalmente respecto de las tierras propuestas para reforestar fuera del área del Proyecto.

La información detallada sobre la propiedad de las tierras se incluirá una vez que se hayan establecido las alianzas estratégicas con la comunidad y se conozcan los grupos de interés que participarán en el

proceso.

3.4 Entorno ecológico apto (clima, hidrología y suelos)

Cuando comiencen las actividades de plantación, es fundamental colocar a las especies en un entorno cuyas condiciones climáticas y de suelos propicien el desarrollo de las plantas. Los requerimientos ecológicos del material que va a plantarse también deben ser tomados en cuenta extensamente y, por lo tanto, las condiciones ambientales del lugar deben ser similares a las del lugar de plantación de origen de cada especie. Se debe tener muy en cuenta que las condiciones ambientales pueden variar, lo que puede afectar negativa o positivamente a la plantación. Algunas condiciones ambientales son favorables, regulares o simplemente desfavorables cuando el lugar presenta condiciones adversas para lograr un desarrollo eficiente. Otro aspecto importante es el clima, factor determinante del crecimiento saludable de las plantas. El clima se compone de los patrones de circulación atmosférica, temperatura y precipitaciones presentes en el área. La interacción de estos tres patrones determina una extensa variedad de climas y, por consiguiente, de especies con diferente potencial de desarrollo forestal. En otras palabras, el clima determina si ciertas plantas son aptas para fines industriales, sistemas agroforestales, autoconsumo o para el mercado local. Se recomienda consultar bases de datos climáticos, especialmente información asociada a regímenes, cantidad y distribución de lluvias. Otro enfoque válido es consultar a los campesinos del área que pueden estimar – con cierta precisión – la frecuencia y la intensidad de las lluvias. Esta práctica se ve reflejada en el calendario agrícola de la zona. El objetivo final es aprovechar las estaciones húmedas a fin de lograr los mejores resultados en las plantaciones forestales.

Suelo: Sustrato de base. Otros temas que deben evaluarse para establecer las plantaciones son los factores edáficos, ya que pueden ayudar a seleccionar y determinar el uso potencial de las especies más adecuadas con relación a las condiciones cambiantes del suelo. Por ejemplo, aunque una tierra determinada pueda recibir un caudal de entre 2.000 y 4.000 por año y se considere entonces un sitio húmedo, podría poseer en realidad condiciones de sequía a causa de que el suelo sea demasiado arenoso, tenga una pendiente pronunciada y una napa freática profunda. Debe enfatizarse que la textura, la profundidad y la topografía son atributos físicos que no pueden modificarse. Pero la erosión, la estructura, la porosidad, el drenaje y el contenido de turba sí pueden modificarse mediante prácticas forestales. El suelo debe estudiarse en función de lo siguiente:

- **Textura y estructura:** La proporción de las distintas partículas minerales presentes en el suelo define la textura del suelo. Así, el suelo puede estar compuesto de arena, cal, marga o una mezcla de estos. La

estructura del suelo refiere al tipo y al agregado de partículas: los suelos de textura gruesa suelen tener una estructura menos definida que aquellos de textura fina. Los suelos arenosos no presentan características cohesivas; los suelos finos, compuestos mayormente por cal y limo, tienden a formar agregado. Estas características del suelo influyen en cómo las raíces de la planta se adaptan al suelo y cada especie forestal puede responder positiva o negativamente a las diferentes texturas y estructuras. Por ello es necesario conocer los requerimientos de la planta a fin de que coincidan con las características del suelo.

Tabla No. 1 – Características del tamaño del grano

PARTÍCULAS	CARACTERÍSTICAS
Arena	El grano se observa a simple vista. Cuando está seca, no presenta cohesión entre las partículas y se escurre fácilmente entre los dedos. No mancha y no es plástica al mojarse.
Limo	Suave al tacto. Baja o nula plasticidad al mojarse. No se endurece como la arcilla al estar seco, pero se desmenuza con facilidad.
Arcilla	Muy suave al tacto. A simple vista parece una masa fina. Cuando se seca forma un agregado muy duro que resulta difícil de romper con los dedos. Impermeable y muy plástica al mojarse. Mancha los dedos porque está compuesta por partículas muy pequeñas que quedan atrapadas en las yemas de los dedos.

Fuente: IGAC

- **Drenaje:** El drenaje del suelo es el resultado de múltiples factores tales como precipitaciones, temperatura, pendiente, topografía, profundidad y textura. Existen dos tipos de drenaje: externo e interno. El drenaje externo consiste en la escorrentía superficial que típicamente provoca erosión. El drenaje interno es la “duración y la frecuencia de los períodos en los cuales los suelos están total o parcialmente saturados”. En el campo, el drenaje natural del suelo que va a reforestarse puede determinarse utilizando la Tabla 2. Los criterios principales para identificar el tipo de drenaje son el nivel de la capa freática, la textura, la topografía del suelo y la presencia de condiciones anaeróbicas.

- **Profundidad del suelo:** Este es un factor determinante para evaluar la calidad de la tierra, ya que en general está ligado a la capacidad de anclaje y desarrollo en profundidad de la raíz del árbol, así como a la mayor cantidad de nutrientes, mayor capacidad de retención de agua y menor susceptibilidad a vientos

intensos. Normalmente, una profundidad mayor a un metro es adecuada para asegurar el desarrollo de la planta. La profundidad puede verse limitada si el nivel de agua es demasiado alto, las capas internas del suelo están endurecidas y la presencia de roca es excesiva. Este es uno de los primeros puntos que deben considerarse al evaluar las tierras que vayan a reforestarse.

Tabla No. 2 – Tipos de drenajes de suelo naturales

CANAL DE DRENAJE	DESCRIPCIÓN
1- Excesivo	Salida de agua muy rápida, proporcional a la entrada de agua. Napa freática muy profunda, sin vetas o manchas de oxidación localizadas salvo cuando está en contacto con la roca. Suelos muy porosos, ásperos, escarpados y superficiales (litosoles).
2- Un poco excesivo	Rápida salida de agua, con características similares al tipo excesivo. La productividad de la planta en este tipo de suelo es generalmente baja.
3- Bueno	Salida de agua fácil pero no rápida. La profundidad de la napa freática es mayor a 1 metro y no presenta oxidación localizada en el primer metro del perfil. Estos son suelos granulados medios que retienen un caudal óptimo de agua, que permite el crecimiento de la planta.
4- Moderadamente bueno	Salida de agua relativamente lenta en relación con la entrada de agua. El suelo permanece mojado durante períodos cortos de tiempo. La profundidad de la napa freática es superior a 1 metro pero se observan vetas de oxidación a los 50 centímetros.
5- Imperfecto	Salida de agua lenta en relación con la entrada de agua. El suelo permanece mojado la mayor parte del año. El exceso de agua causa vetas localizadas imperceptibles en los primeros 50 centímetros, y perceptibles entre los 50 y 100 centímetros.

6- Lento	La salida de agua es tan lenta que el suelo permanece mojado casi todo el año. El agua proviene de lluvias y del subsuelo. Estos suelos tienen texturas y profundidades diversas y se caracterizan por presentar un perfil de color gris. Se deben realizar obras de drenaje artificial para poder usar estos suelos para reforestación.
7- Muy lento	La salida de agua es tan lenta que la napa freática es equivalente o superior al nivel del suelo durante casi todo el año. El agua proviene principalmente de la escorrentía externa e interna. Estos suelos presentan diversas texturas y profundidades en depresiones o planicies. Se requieren obras de drenaje artificial.

Fuente: CDMB (1.982)

Características químicas del suelo Indudablemente los dos aportes principales del suelo al desarrollo de árboles son el soporte físico y el ingreso de agua y minerales, los cuales promueven el crecimiento del árbol. Para seleccionar las especies forestales más adecuadas para un sitio determinado y lograr un crecimiento exitoso se deben considerar la cantidad y diferentes elementos nutritivos, tales como los elementos principales (nitrógeno, fósforo y potasio) y los elementos secundarios (cobre, hierro, zinc, boro, cloruro y molibdeno, entre otros). También pueden considerarse los niveles de aluminio y pH. La proporción de estos elementos puede conocerse mediante análisis químicos de laboratorio. Al realizar las pruebas, las muestras deben extraerse siguiendo estrictamente las siguientes recomendaciones: 1) dividir la propiedad en partes iguales y muestrear cada zona por separado; 2) evitar extraer muestras luego de una precipitación intensa; 3) recoger aproximadamente 1.000 gramos de suelo a una profundidad de 10 a 25 cm., en diferentes áreas; 4) guardar las muestras de cada zona en bolsas o recipientes de plástico que no hayan sido utilizados previamente para guardar fertilizantes o sustancias químicas; y 5) etiquetar correctamente cada bolsa o recipiente. Como muchas de nuestras especies forestales son desconocidas, la proporción aceptable de cada nutriente para cada especie no puede determinarse. Los programas de mejoras y fertilización se diseñan y se aplican en base a los resultados de los análisis de suelos. Debe tenerse en cuenta que aplicar correctores de suelo sin conocer la composición química de éste no solamente puede ser contraproducente para el desarrollo de las especies sino que también puede alterar las condiciones eléctricas del suelo.

• **Disponibilidad de agua:** El caudal de agua disponible es uno de los aspectos más importantes para el crecimiento y la productividad de las plantas dentro de un rango determinado particular de temperaturas. Al absorber las plantas agua principalmente desde la raíz, el rol que desempeña el suelo en el suministro de agua es fundamental.

4. GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DEL PROYECTO

La Gestión del Plan de Reforestación del Proyecto estará a cargo de una empresa consultora debidamente acreditada e idónea para llevar a cabo las actividades requeridas.

La empresa a cargo del proyecto también supervisará todas las obras que se lleven adelante como parte del plan de reforestación.

Las actividades de plantación se realizarán siguiendo las siguientes recomendaciones técnicas:

- El recipiente o la bolsa deben retirarse sin dañar el sistema radicular de la plántula.
- Si el sistema radicular se encuentra agarrado al fondo de la bolsa o recipiente, debe podarse.
- La dosis de fertilizante recomendada debe aplicarse en el fondo del hoyo y luego mezclarse con un poco de tierra para evitar que el fertilizante tome contacto directo con las raíces.
- La planta debe colocarse derecha en el medio del hoyo y se debe agregar suficiente cantidad de tierra.
- Se debe colocar tierra alrededor de la planta.
- Las raíces no deben dejarse afuera de la tierra y no se deben enterrar los tallos.
- El hoyo no debe rellenarse con terrones de tierra sino que debe utilizarse tierra suelta.

5. PLANIFICACIÓN DE LA REFORESTACIÓN

5.1 Coordinación con los residentes locales

El proyecto estará coordinado por el personal designado por MPSA y la empresa consultora. El equipo organizará reuniones con los residentes (productores) locales y las autoridades gubernamentales locales y regionales a fin de fortalecer la alianza ambiental que favorezca la conservación y la promoción de los recursos forestales. La empresa mantendrá una comunicación permanente con las organizaciones potenciales de las comunidades circundantes, quienes serán en definitiva la fuerza de trabajo y los proveedores de suministros forestales del Proyecto. De esta manera, los beneficios indirectos del proyecto de reforestación pueden formar parte de la economía local en las áreas de reforestación.

5.2 Selección de las especies

El personal técnico de MPSA y la ANAM seleccionarán las especies para plantarse. Se elegirán aquellas especies nativas que, en base al conocimiento, puedan adaptarse bien a las áreas sujetas a reforestación, las cuales deberán haber sido previamente identificadas en el inventario forestal.

5.2.1 Selección apropiada de las especies

En vista de que la ley de la herencia puede aplicarse a todos los seres vivos, los vástagos provenientes de semillas arbóreas definirán la forma y la productividad de los individuos que formen parte de la futura plantación. Es por esta razón que toda vez que sea posible se deben usar semillas con alguna mejora genética. No obstante, esta condición esencial debe complementarse con una selección metódica de las especies en función del entorno ecológico, los objetivos de plantación, la disponibilidad en viveros y la disponibilidad de tiempo hasta la siguiente estación húmeda.

Cuadro 1. Lista de potenciales especies agroforestales y ganaderas

POTENCIALES ESPECIES NATIVAS FORESTALES PARA UTILIZARSE	
➤ Cabeza de mono ➤ Andiroba ➤ <i>Milk iron</i> ➤ Canelo ➤ Jobo, chewstick ➤ Chutra ➤ Coca ➤ Coronillo ➤ Pera ➤ Nargusta ➤ Cuaja ➤ Guaba de machete ➤ Guaraguao ➤ Sura ➤ Cornezuelo ➤ Pílon ➤ Roble ➤ Laurel ➤ Árbol de madera balsa	➤ Jagua ➤ <i>White jague</i> ➤ Damasco sudamericano ➤ Mamey de montaña ➤ Mollejo ➤ Árbol paraíso ➤ Goiabao marrón ➤ Ollito ➤ Peggle ➤ Sigua ➤ Zapote ➤ Cedro español ➤ Cedro ➤ Pino de Arizona ➤ Bálsamo de Perú ➤ Palo de hierro ➤ Guacimo ➤ Maria

En este caso el silvicultor debe considerar lo siguientes aspectos:

a. Las áreas para reforestar: No es infrecuente cometer el error de equiparar el área de la propiedad con el área a reforestar. Los árboles de bosque sólo pueden plantarse en áreas reforestables y, por lo tanto, todas las áreas ocupadas por caminos, cultivos, acuíferos, sectores de bosque nativo e infraestructura no deben considerarse en el área total. Además, el silvicultor debe saber que sin perjuicio de la modalidad de reforestación, es decir, ya sea como propietario de la tierra, en arriendo, concesión o cooperativa, la propiedad debe definirse claramente y legalizarse al inicio de la inversión. Esto es de particular importancia porque luego de algunos años de comenzarse con las actividades de reforestación, el paisaje habrá cambiado tanto que será difícil delimitar la propiedad (el crecimiento rápido de los árboles impedirá

la visibilidad). Utilizar mojones o especies arbóreas diferentes en los límites de la propiedad constituyen herramientas valiosas y útiles a estos fines.

b. Diseño de la reforestación: Una vez que se ha seleccionado el emplazamiento, el siguiente paso es revisar la información disponible a fin de planificar las obras a realizarse. A diferencia de los diseños de propiedades, este tipo de reconocimiento se centra en el área interna y no solamente en los límites. Así, relevar el lugar la mayor cantidad posible de veces ayuda a definir el método de preparación del suelo, las estrategias de recupero y protección, así como la factibilidad de mecanización, el diseño del sistema de reforestación, la cantidad necesaria de árboles, las necesidades del personal, los costos totales, los requerimientos de abastecimiento y de barreras rompevientos y cortafuegos.

El diseño debe indicar:

- los límites y el uso de la tierra
- las áreas reforestables
- las áreas no reforestables (caminos, ríos, bosques, barreras cortafuegos, etc.)
- uso actual y áreas de protección
- ríos, arroyos y afloramientos rocosos
- áreas con problemas de irrigación o erosión
- áreas proclives a incendios forestales, plagas y enfermedades, vientos, inundaciones e invasión de ganado
- tendidos eléctricos
- cercos y pendientes
- cambios importantes en el suelo
- especies forestales existentes

c. Cálculo de la cantidad de propágulos: Una vez completados los pasos precedentes, pueden utilizarse varios diseños de siembra, tales como la siembra a marco real que se utiliza típicamente en superficies planas; en triángulo o tresbolillo, utilizada en general en terrenos escarpados o áreas de rompevientos; y la plantación en líneas de nivel, utilizada en suelos fuertemente escarpados generalmente para reducir la erosión. Este último método suele combinarse con obras pequeñas de conservación de suelos.

Luego de determinar el método de uso se debe estimar la cantidad requerida de propágulos utilizando la fórmula que se indica en la Tabla 3 siguiente. La distancia también debe ser considerada en función del método de siembra, como se muestra en la Tabla 4.

Es importante recordar que el material utilizado para las actividades de plantación debe haber sido tratado o manejado previamente en el vivero. Esto podría garantizar condiciones de adaptación favorables en el

nuevo sitio de asentamiento. La calidad del material de plantación es un factor determinante del éxito de la reforestación.

Tabla No. 3 – Fórmula para estimar la cantidad de árboles en base al método de plantación utilizado

FÓRMULA PARA CALCULAR LA CANTIDAD DE ÁRBOLES	
SISTEMA DE PLANTACIÓN	FÓRMULA
Marco real	$N = M/a^2$
Marco rectangular	$N = M(A*a)$
Plantación en triángulo o tresbolillo	$N = M(a^2 * 0.866)$
Lineal	$N = (L/a) + 1$

Donde: N = cantidad de árboles requeridos M = área a utilizar (m²)

A, a= distancia entre árboles (A: longitud en metros; a: ancho en metros)

0,886 = constante (seno de 60 grados)

L = longitud hasta la planta (m)

Tabla No. 4 – Distancias principales aplicables en función de los objetivos de plantación

DISTANCIAS PRINCIPALES APLICABLES		
En función de los objetivos de plantación		
Objetivo	Distancia entre árboles (m)	Distancia entre hileras (m)
Límites	Entre 1,5 y 3	
Cercos vivos	Entre 0.5 y 3	
Barreras rompevientos	Entre 1 y 3	Entre 1 y 2,5
Plantación silvopastoril	De 3 en adelante	Entre 3 y 1
Matorrales	Entre 1 y 4	Entre 1 y 4
Árboles frutales	Entre 3 y 6	Entre 3 y 12
Huertas mixtas	Depende del conjunto de especies	
Para conservación de suelos	Entre 0,5 y 3	
Plantación extensa de madera	Entre 2 y 5	Entre 2 y 5
Agroforestal	De 3 en adelante	De 3 en adelante

El material a plantarse debe seleccionarse cuidadosamente, observando que tenga el tamaño apropiado y un buen sistema radicular, que no posea defectos o plagas y/o problemas asociados a enfermedades, que no esté bifurcado, ni sea demasiado delgado o pequeño o esté torcido. El material debe tratarse según sus condiciones nativas, sin exponerlo a la luz o a fertilización, regándolo únicamente el día en que vaya a plantarse.

5.3 Asiento de la plantación

5.3.1 Selección del sitio para reforestar

Para seleccionar el sitio de asentamiento de la plantación se deben tener en cuenta los siguientes criterios: topografía, precipitaciones, condiciones edafológicas (tipo y profundidad del suelo), disponibilidad de fuentes de semillas y el interés de los grupos de interés.

La fase preliminar para seleccionar los sitios de plantación considera aquellos terrenos situados cerca de manantiales de quebradas, ríos y arroyos, y también las áreas no adecuadas para agricultura. En esta etapa debe completarse la capacitación del personal en los sitios de muestreo y se debe llevar a cabo, de ser necesario, la extracción de muestras del suelo.

5.3.2 Medición y determinación del tamaño del área a reforestar

Una vez que se han seleccionado definitivamente los sitios para deforestación, el personal experto en GPS confeccionará un plano a una escala de 1:10,000 utilizando la información del área real por reforestarse y el área ya reforestada, así como las coordenadas de ubicación y contornos.

5.3.3 Preparación del suelo

El objetivo de esta actividad es lograr las mejores condiciones posibles para el asentamiento de las plántulas. Esto incluye:

- Eliminar la vegetación circundante en el sitio de la plantación para minimizar la competencia por agua y nutrientes.
- Ofrecer buenas condiciones para el desarrollo inicial de las raíces, con el mayor volumen posible de tierra.
- Mejorar la fertilidad del suelo, especialmente la capacidad de retención de agua así como las reservas de nutrientes.
- Controlar la erosión y la escorrentía.

5.3.3.1 Desbroce

La superficie donde se plantarán las plántulas debe estar libre de malahierba y malezas (desbroce selectivo), para lo cual la mano de obra local puede utilizar machetes. En algunos casos se mantendrán algunas partes de la vegetación natural como medida para proteger a los árboles pequeños contra la inclemencia del sol y la brisa. Todos los residuos generados se colocarán en bandas dentro y/o fuera de las áreas de plantación, para evitar la creación de hospedadores que fomenten el desarrollo de plagas o enfermedades.

Preparación del relleno

La tierra de relleno brinda las mejores condiciones para que se desarrollen los árboles: buena estructura física, buenas reservas de nutrientes y buena capacidad de retención de agua. Por estas razones, las condiciones de la tierra removida se mejorarán agregándole turba, para formar una mezcla rica en materia orgánica. De ser posible, se utilizará abono u otros fertilizantes orgánicos en lugar de químicos.

5.3.3.3 Marcación

Esta actividad consiste en marcar la distancia entre árboles, y se basa en el diseño de la plantación. Así es como se dispondrán los hoyos y las hileras en el área que va a utilizarse. La distancia de la plantación se seleccionará una vez que se hayan identificado las propiedades para reforestar y los métodos de siembra (Tabla 4).

En función de la configuración del área, se proponen los siguientes diseños de plantación:

- Diseño de marco real o rectangular: cuando el área seleccionada es plana o ligeramente accidentada.
- Diseño en triángulo o tresbolillo: cuando el área seleccionada es escarpada.
- Diseño de contorno: cuando el área seleccionada es fuertemente escarpada. Este sistema se utiliza en el caso de árboles plantados para controlar la erosión.

En cada punto marcado se realizará una cava de un radio de 50 cm. para despejar por completo malezas u otros obstáculos, así como para evitar la competencia directa entre las plántulas y las malezas. Esto podrá hacerse utilizando productos químicos o equipos manuales. En este caso, el equipo manual se utilizará para remover completamente la tierra que rodea a la plántula, facilitando la penetración de las raíces, permitiendo la filtración de agua y mejorando la aireación de la tierra. La cava debe mantenerse despejada durante los primeros dos años por lo menos, ya que es durante este período que la competencia entre las plántulas y las malezas es más intensa.

5.3.3.4 Excavación

Los hoyos de las plantas deben ser lo suficientemente profundos para poder colocar las raíces sin necesidad de doblarlas. Al cavar el hoyo, la tierra superficial debe separarse de cualquier otra tierra que no vaya a utilizarse para relleno. El suelo que se encuentra al fondo del hoyo debe desgranarse y removerse para abrir cualquier capa dura o impermeable que impida la penetración de la raíz. Deben retirarse todas las piedras. Los hoyos deben tener un pie de ancho (30 cm.) y un pie de profundidad (30 cm.). La excavación debe concluir pocos días antes de la plantación a fin de evitar que se pierda la tierra removida y el tamaño del hoyo como consecuencia de lluvias u otros factores.

5.3.4 Transporte y acarreo de plantas

Antes de transportar las plántulas del vivero al sitio de plantación, las personas involucradas deben estar debidamente capacitadas para evitar daños mecánicos durante el manejo de los propágulos. Se recomienda seleccionar y eliminar las plántulas dañadas mecánicamente una vez que han arribado al sitio de plantación.

Algunas consideraciones para el transporte de plántulas son:

- Las plántulas deben regarse la noche antes de ser transportadas en el caso de que la distancia de acarreo sea extensa.
- Las bolsas y recipientes de las plántulas deben tomarse por la parte inferior, las plantas no deben agarrarse por el tallo.
- Se deben utilizar cajas de madera o plástico para el transporte.
- En el caso de usarse transporte motorizado, se debe conducir despacio y las plántulas deben estar cubiertas durante el acarreo.
- Los propágulos deben plantarse lo antes posible; de no ser posible, deben mantenerse en un lugar a la sombra y regarse.
- Si el vivero se encuentra relativamente cerca del sitio de plantación, se recomienda transportar las plántulas en canastos, los cuales también pueden usarse para distribuir las plantas en el sitio de plantación.

5.3.5 Plantación o siembra

Se seleccionarán árboles pequeños de vivero de por lo menos 20-30 cm. de altura. Estos árboles deben estar en buenas condiciones, tener una parte aérea bien desarrollada, un collar bien desarrollado con muchas ramas laterales, y un tronco duro. Deben estar sanos, libres de plagas y enfermedades y no presentar deformaciones, decoloración de las hojas o heridas en el tronco. La bolsa de polietileno protectora se retirará por completo y se eliminará correctamente. El tallo debe mantenerse encima de la

superficie del suelo. Los suelos de relleno deben apisonarse alrededor de la planta para evitar la sequedad resultante de una circulación de agua inadecuada y para impedir el estancamiento de agua alrededor del tronco que ocasione podredumbre. Los árboles se plantarán de acuerdo con la topografía y las condiciones de los sitios seleccionados, a razón de por lo menos 10 especies por hectárea.

5.3.6 Fertilización

La tierra removida se mejorará con agregado de suelo superficial para formar así una mezcla rica en materia orgánica. Las muestras de tierra se extraerán de los sitios de plantación para determinar qué tipo y proporción de fertilizantes químicos deban usarse en base a la escasez de ciertos elementos en el suelo. Debe evitarse el contacto directo entre los fertilizantes químicos y las raíces para evitar que se queme la raíz.

5.3.7 Resiembra

Durante la fase de mantenimiento todas las plántulas muertas deben reemplazarse inmediatamente luego de detectadas.

5.3.8 Manejo forestal

Las técnicas apropiadas de producción de viveros garantizan árboles de alta calidad, lo que a su vez garantiza una baja tasa de mortalidad, un buen desarrollo de los árboles (mayor diámetro del tronco), mejores rendimientos y mejor calidad del producto.

Estos árboles se caracterizan por poseer un sistema radicular micorrizado saludable, suficiente biomasa, troncos derechos y bien acondicionados y una altura y diámetro proporcionales al tamaño del propágulo, lo que le permite a la planta resistir las futuras condiciones del campo.

A continuación se presentan algunas buenas prácticas de manejo forestal:

5.3.8.1 Primera poda

Esta práctica consiste en podar las ramas del árbol para producir una madera sin nódulos y por consiguiente de mejor calidad. La técnica se aplica a los árboles que van a utilizarse como madera aserrada, ya que los nódulos son, precisamente, los defectos más comunes en este tipo de árbol.

Esta práctica no sólo facilita el acceso al sitio de la plantación sino que también evita la competencia entre los árboles podados, reduce las áreas expuestas y los períodos de cicatrización. La poda está recomendada cuando los árboles alcanzan los 3 metros de altura, pero debe realizarse sólo hasta la mitad de la planta. Si se retiran demasiadas hojas, en lugar de favorecer el desarrollo del árbol se estará afectando su crecimiento, ya que las hojas cumplen la función de absorber los rayos solares, el aire, el agua y los nutrientes del suelo.

Las ramas deben cortarse al nivel de la capa exterior del tronco sin dañar la corteza. Una vez realizado el corte, se debe aplicar una solución cicatrizante para evitar el debilitamiento y que los árboles queden expuestos al ataque de hongos. Si bien se recomiendan los serruchos o sierras con marco para la poda, también puede utilizarse un machete bien afilado (8). Para retirar las ramas grandes se deben realizar tres cortes a fin de evitar dañar la corteza del árbol. Primero se debe retirar la parte más pesada del árbol mediante dos cortes realizados a aproximadamente 20 centímetros de distancia del tronco. El tercer corte debe efectuarse cerca de la capa exterior del árbol, aunque es más conveniente cortar las ramas al nivel de la capa exterior. Para las ramas medianas y grandes es más importante reducir el tamaño de la herida que reducir el tamaño del tocón de la rama.

Se recomienda completar la primera poda a fines de la estación seca debido a diversas ventajas, a saber: secado más rápido del corte, menor riesgo de enfermedades, cicatrización de corte más rápida y más facilidades para la poda debido al follaje limitado. Se debe tener en cuenta que los ejemplares que presentan una forma irregular, los árboles con plagas y enfermedades y los árboles de magro crecimiento serán los primeros en cortarse durante el primer aclareo.

5.3.8.2 Aclareo: Esta práctica forestal se realiza al cabo de seis o siete años de la plantación para centrar los esfuerzos en el crecimiento de los mejores ejemplares. La cantidad de aclareos depende del objetivo final y el mercado de las plantas, aunque se recomiendan dos o tres aclareos para alcanzar la densidad final deseada de 200 a 300 árboles por hectárea.

El área puede presentar muchos árboles con diámetros pequeños o bien pocos árboles con diámetros más grandes. En las plantaciones para madera aserrada, no obstante, los árboles deben tener diámetros grandes y sólo las prácticas de aclareo garantizan árboles bien desarrollados con diámetros grandes.

El aclareo es importante en el caso de árboles anchos con hojas grandes. Las hojas son la fuente de energía más importante para el desarrollo arbóreo y no es inusual observar árboles altos no clareados con diámetros y copas pequeñas. Otra razón para realizar el aclareo es retirar los árboles que tengan bifurcaciones, ejes torcidos, plagas y enfermedades, para así permitir que los árboles de buena calidad crezcan en mejores condiciones.

El aclareo también favorece el desarrollo de sotobosque, es decir, de plantas que crecen al nivel del suelo. Cuando las plantaciones son demasiado densas, los árboles impiden que los rayos solares lleguen hasta estas plantas pequeñas, con lo cual provocan problemas de erosión o lavado del suelo, y ocasionan la muerte de las plantas. Por último, los árboles no clareados son débiles y se vuelven proclives a enfermedades y ataques de plagas.

Si las plantas se asentarán a 3*3, se recomienda realizar el primer aclareo cuando los árboles alcancen los siete o nueve metros de altura, es decir, a una etapa temprana, porque:

- La poda del árbol es más fácil cuando los árboles son pequeños; en algunos casos, el aclareo no tiene fines comerciales, con lo cual esta práctica minimiza los costos.
- El aclareo tardío ocasiona que los árboles compitan fuertemente entre sí y promuevan la formación de árboles altos con diámetros y copas pequeñas. La pérdida de diámetro en altura nunca se recupera tras un aclareo tardío.
- Un aclareo oportuno e intenso promueve condiciones que permiten que los árboles alcancen un tamaño comercial más rápidamente, lo que comporta para el productor una mayor rentabilidad en un período más breve de tiempo.
- Los árboles aclareados resisten mejor los vientos fuertes porque tienen diámetros más grandes.

Al marcar los árboles para corte, durante el proceso de aclareo, el corte comenzará en una de las esquinas de la propiedad, y luego el personal continuará revisando de a dos árboles por vez. La selección para retiro se basa en los siguientes criterios:

- la condición fitosanitaria: se retiran los árboles infectados con plagas o enfermedades.
- la rectitud del tronco: se marcan los árboles torcidos y bifurcados para ser retirados.
- el diámetro: los árboles con mayor diámetro resultan favorecidos.
- entre dos árboles con buena altura, se conserva el más alto
- los árboles muertos o faltantes se aclarean.

Una vez que se han marcado los primeros dos árboles, el personal continúa con el siguiente par de árboles de la misma hilera, repitiendo el proceso. Si los dos árboles del par están en buenas condiciones, ambos pueden conservarse, siempre y cuando los dos árboles siguientes estén marcados para cortarse. Este sistema permite una reducción apropiada de la densidad y favorece una buena distribución de los árboles tras el aclareo.

5.3.8.3 Aclareo de brotes:

El aclareo de brotes consiste en eliminar los retoños indeseados de un árbol plantado. Esta práctica es necesaria cuando las especies tienden a producir más de un retoño, ya que sólo uno de ellos debe desarrollarse si se quiere obtener un árbol grande y de buena calidad. Si se dejan varios retoños, la calidad del árbol disminuye porque tendrá varios troncos de forma y desarrollo deficientes.

Esta práctica debe realizarse lo antes posible luego de identificar al mejor retoño. La brotación tiene lugar cuando el árbol alcanza 1 metro de altura. Efectuar el aclareo de brotes en ese momento presenta dos ventajas: los árboles se enraizarán mejor al suelo y los brotes pueden cortarse más fácilmente. El mejor retoño es el más alto, grueso, derecho y saludable, aunque los que se encuentran más cerca de la superficie y los árboles situados contra el viento son más valiosos.

Este proceso elimina los brotes o retoños cortándolos con un cuchillo o tijera a nivel del tallo, sin dañar los tejidos de la planta. Se conservan los mejores brotes y los brotes situados en contra del viento.

5.3.8.4 Fertilización

La fertilización se realiza en función de los resultados del análisis del suelo, ya que consiste en la aplicación de nutrientes simples y/o compuestos requeridos para satisfacer los requerimientos edáficos de las especies.

La fertilización puede realizarse durante la siembra. Siempre que sea posible deben utilizarse abonos o fertilizantes orgánicos en todas las áreas que vayan a reforestarse. La refertilización por lo general se realiza al cabo de un año de la primera fertilización de la planta. La siguiente fertilización se realiza al tercer año, en base a las recomendaciones dadas al momento de la evaluación.

5.3.9 Mantenimiento

El mantenimiento comprende todas las actividades permanentes que se realizan en el asentamiento de la plantación, tales como riego, escarda, protección y cubrimiento.

- Riego: no se efectúa riego artificial porque la propiedad se encuentra en un área con precipitaciones anuales.
- La escarda se realiza para mantener a los árboles libres de malezas por lo menos durante los primeros cuatro años posteriores a la plantación. Se colocará un collar limpio alrededor del tronco que se mantendrá durante todo el año. En las estaciones secas, el pasto se mantendrá entre las hileras para no perder su efecto positivo, que es el de brindar protección al suelo y una leve sombra a algunas especies delicadas. Se han programado hasta cuatro desbroces con machete anuales.
- Protección y cubrimiento: dado que la zona de reforestación es húmeda, se incluyen medidas de protección. Estas consisten en cubrir el suelo alrededor del árbol con una capa de turba, que estará compuesta de sobrantes de la escarda o el aclareo o material de corte suministrado por los residentes.

5.3.10 Prevención y control de plagas y enfermedades

Las medidas preventivas contra ataques parasitarios se implementarán en diferentes niveles:

Nivel 1: Aumentar la resistencia mediante una alimentación apropiada. Se trata de contar con árboles fuertes y aptos para resistir cualquier ataque de plagas, generando rápidamente fluidos que sean absorbidos por los insectos, producir tallos y hojas nuevas luego de un ataque de mordida de insecto y producir sustancias que los protejan de las bacterias y hongos.

Nivel 2: Mantener condiciones de vida favorables para los árboles y condiciones desfavorables para los parásitos. Como esta será una plantación mixta, los parásitos no contarán con abundante comida, lugares para reproducirse o facilidad de propagación de árbol en árbol. Por el contrario, se fomentará el desarrollo de sus enemigos naturales.

Nivel 3: Eliminar los riesgos de infecciones. Las fuentes de infección se eliminarán mediante podas sanitarias, quemas en el lugar y una buena supervisión del drenaje, y evitando las malas prácticas agrícolas y forestales (tales como utilizar ciertas herramientas de poda en un árbol y luego utilizar la misma herramienta para podar un árbol saludable), o utilizar instrumentos mal afilados que ocasionen heridas de cicatrización lenta.

Nivel 4: Usar semillas o propágulos de árboles seleccionados con patrones fenotípicos deseables.

El control estará basado en el Plan de Gestión Integrada de Plagas, es decir que controlará las plagas y mantendrá la armonía con el medio ambiente. El área de siembra será monitoreada en todo momento a fin de detectar a tiempo si una plaga pone en riesgo a algún árbol o plantación. Se utilizarán repelentes naturales, tales como ajo, ají, caléndulas, guayabas, cola de caballo, tabaco, lila mexicana y vinagre de madera. También pueden utilizarse otros productos químicos biodegradables siempre y cuando sean los menos tóxicos que se comercialicen en el mercado.

5.3.11 Barreras cortafuegos

Esta práctica forestal consiste en instalar una barrera cortafuegos alrededor del perímetro del área de plantación siempre que sea necesario. Se construirá una pequeña línea de fuego de por lo menos 4 m de ancho que deberá mantenerse libre de hojas, ramas, flores, frutos y cualquier otro material inflamable. También deben acondicionarse todos los puntos con riesgo alto de inflamabilidad situados dentro o alrededor de la plantación. El desbroce se realizará con machetes, azadas, rastrillos, escobas de plástico o escobas de alambre de acero. El material retirado podrá incinerarse de manera controlada formando pequeñas pilas o hileras (pilas de material), cuando el viento no sople muy fuertemente. La barrera cortafuegos se construirá durante la fase de transición, es decir, entre la estación lluviosa y la seca, o antes de que comience el período de quemas agrícolas. Se deben colocar carteles alusivos a la protección de las plantas.

5.3.12 Prácticas de control de la erosión

Para rehabilitar de forma sostenible los suelos degradados y aumentar la productividad, la protección del suelo se requiere como medida para prevenir pérdidas físicas y mantener el equilibrio del ciclo de entrada/salida de nutrientes. Las medidas para el control de la erosión consisten en la aplicación de prácticas combinadas que ayudan a resolver estos inconvenientes (Cubas et al., 2000).

De acuerdo con Cubas et al. (2000), se deben considerar los siguientes pasos para la conservación física del suelo:

- a. Reconocimiento inicial del suelo.
- b. Selección del método de conservación más apropiado para las condiciones específicas.
- c. Construcción y calibración de nivel A.
- d. Ubicación y trazado de la línea de hospedaje.
- e. Trazado y corrección de curvas.
- f. Ubicación de prácticas.
- g. Protección de prácticas.

Entre las diferentes prácticas de conservación que pueden realizarse, las prácticas de agro-conservación se definen como medidas culturales y agrícolas que en general implican el uso de material biológico vivo o muerto para el control de la erosión (Calvo, 1997). Estas son medidas de bajo costo cuyas características son:

- Cultivos de contorno.
- Múltiples cultivos.
- Cobertura de suelo muerta.
- Cultivos de cobertura.
- Mínimo laboreo.
- Barreras vivas.

Estas estrategias se consideraron porque pueden aplicarse fácilmente y no suponen costos de implementación altos.

5.3.13 Cronograma

Cuadro No. 2 – Cronograma de actividades

Actividad	Años																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Coordinación con actores clave	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Selección del sitio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Adquisición de plántulas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Capacitación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Desbroce y asentamiento de la	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fertilización	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cercado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Resiembra	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Desbroce	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cavas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Control de plagas y enfermedades	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Barrera cortafuegos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Comentario: Las actividades de desbroce, control de plagas, barrera cortafuegos y cavas se realizarán como parte del Plan pero dependerán de las características del sitio.

* Las actividades se repiten todos los años en vista de que la reforestación de compensación está propuesta para llevarse a cabo en fases, a razón de 100 hectáreas por año, hasta completar las 3.600 hectáreas.

5.3.14 Adquisición de materiales

Todos los materiales, tales como herramientas o materia orgánica, se contratarán, comprarán y preparan, según sea necesario, siguiendo las pautas establecidas en el Proyecto y las de entidades gubernamentales competentes.

Herramientas y equipamiento para el proyecto de reforestación

Varas, rastrillos, azadas, machetes, serruchos, carritos rodantes, palas, baldes, regaderas, tijeras de podar, clasificadores, guantes, cascos, anteojos, redes (m), mangueras (20 pies), máscaras, martillos, cinta métrica.

5.3.15 Metodología de eliminación final de residuos

MPSA establecerá e implementará una metodología apropiada para eliminar los residuos sólidos generados durante la realización del proyecto. Además se consultarán a las instituciones competentes cuando sea necesario.

5.3.16 Transferencia de tecnología e investigación

Se establecerán parcelas de investigación permanentes siguiendo la metodología empleada por Luis Ugalde, CATIE, en Costa Rica. Este enfoque registra los parámetros de crecimiento de las plantas (altura promedio, diámetro promedio, volumen promedio, aumento promedio anual, entre otros.). El plan para poner en ejecución estas actividades de investigación, que comprenden objetivos, calendario de mediciones y caracterización del sitio de cada parcela establecida, será presentado a la ANAM una vez que las comunidades participantes den su conformidad al proyecto de reforestación. También se realizarán seminarios de capacitación de 6 horas para a las personas que participen en la ejecución del proyecto.

La empresa consultora diseñará los siguientes temas: asentamiento de un vivero forestal y plantación forestal para el manejo de cuencas. El personal designado por la ANAM supervisará la ejecución de los seminarios.

Las sesiones de capacitación constarán de dos fases: una que cubrirá los conceptos teóricos y que abarca el 30% de toda la capacitación y una segunda fase que cubrirá conocimientos prácticos y que abarca el 70% de la capacitación. El proceso de aprendizaje estará apoyado por ayudas visuales y gráficas, atendiendo al nivel de educación de la población rural. La transferencia de tecnología debe diseñarse aplicando un enfoque de aprendizaje práctico. Los seminarios utilizarán metodologías participativas y

dinámicas grupales para que las personas participen en las actividades del evento, muestren la importancia de organizarse y cómo el conocimiento valioso se transforma y mejora las condiciones de vida. Se promoverá la participación de las mujeres como entidad integradora de la unidad familiar.

5.3.17 Beneficios forestales

Las plantaciones sirven a fines de protección, conservación y mitigación y no contemplan beneficios comerciales.

5.4 Aspectos sociales y organizativos

El Plan de Reforestación contempla la generación de empleo durante su ejecución. Durante la fase de vivero se generará una importante actividad económica entre las comunidades, a medida que las plántulas se adquieran directamente de éstas. También se generarán empleos durante las fases de asentamiento de la plantación, tratamientos y mantenimiento forestales.

Todas las partes interesadas que participen del Proyecto se reunirán para analizar el Proyecto, determinar su nivel de participación, derechos, obligaciones y las prohibiciones inherentes. Antes de la realización de las actividades se distribuirán boletines informativos a los interesados, donde se describirá la importancia del proyecto así como los objetivos y las instituciones participantes del mismo.

Durante el primer año se realizarán reuniones de coordinación mensuales entre MPSA y la empresa consultora para informar sobre el progreso del plan de reforestación. Al cabo del primer año, ambas empresas decidirán la nueva frecuencia de las reuniones de coordinación.

Se llevarán a cabo evaluaciones periódicas para analizar el plan de reforestación. Se confeccionará un informe de los resultados al término de cada evaluación, el cual incluirá recomendaciones fundadas en las fortalezas y deficiencias identificadas.

Durante las evaluaciones se programarán visitas a la propiedad, para garantizar el cumplimiento de los objetivos en comparación con el avance del proyecto. Se contempla una evaluación al cabo de nueve meses del inicio del proceso, que coincide con la finalización de las fases de plantación; existe otra visita programada para el vigésimo cuarto mes que corresponde al término del compromiso de cada sitio plantado. Ambas visitas se realizarán bajo la coordinación de MPSA, la empresa consultora, las autoridades locales, los actores locales, los centros educativos, los comités locales, los líderes comunitarios y en general todas las comunidades que intervienen en el Proyecto.

El plan de reforestación debe ser considerado como una actividad de conscientización. Para una mejor difusión se distribuirán boletines informativos relativos al desarrollo del Proyecto y se exhibirán fotos en murales con las diferentes etapas del Proyecto.

5.5 Productos previstos

5.5.1 Productos principales

El producto principal es la reforestación de 7.700 hectáreas con especies forestales nativas: 3.600 hectáreas fuera del área de influencia de la actividad minera en los emplazamientos indicados por la ANAM, y 4.200 hectáreas situadas dentro del área de influencia del Proyecto, es decir, dentro de las tierras de la concesión.

5.5.2 Subproductos

- El establecimiento de viveros de parte de las comunidades con materiales extraídos del sitio que va a ser reforestado.
- Seminarios de capacitación en el sitio de reforestación a través de un programa de 6 horas dividido en dos fases.
- Adquisición de plántulas de parte de grupos y/o personas que viven en las cercanías de las áreas que van a reforestarse.
- Extracción de muestras del suelo y análisis físico-químico de las muestras.
- Medición e identificación del área de plantación utilizando tecnología GPS.
- Colocación de carteles metálicos en el sitio del proyecto.
- Acciones de demostración y conscientización, que incluyen visitas de campo a los sitios del proyecto.
- Plantación de por lo menos 30 especies forestales nativas.
- Entregas de informes de avance y reuniones de coordinación.

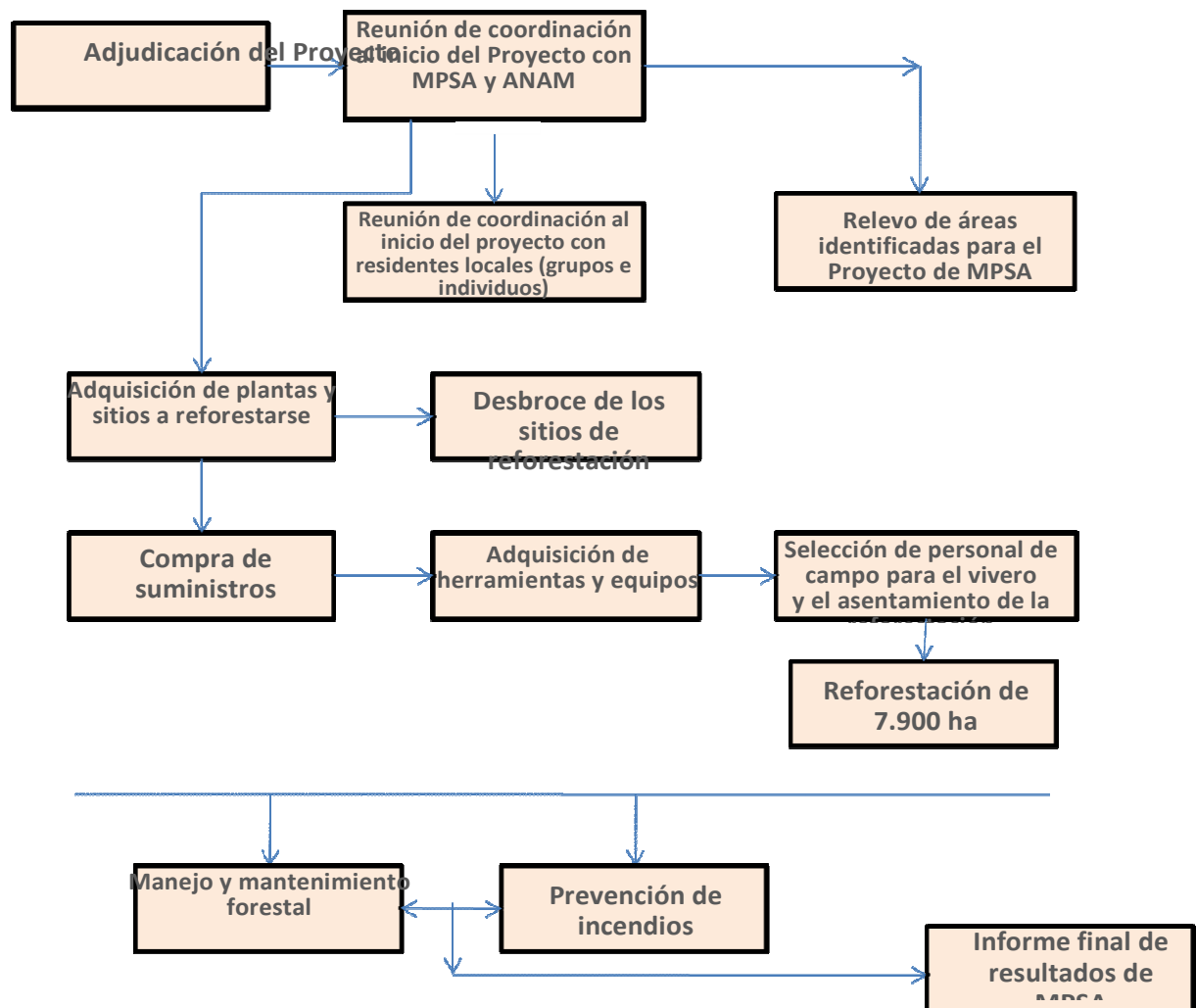
5.6 Requerimientos ambientales y rotaciones de plantación

Como cualquier otra planta, los árboles tienen requerimientos de suelo y condiciones climáticas que les permiten alcanzar su mejor desarrollo. Tres criterios básicos se utilizan para seleccionar los sitios más adecuados para plantar árboles:

1. Calidad del suelo: Los suelos deben ser fértiles y lo suficientemente profundos para facilitar la germinación de las plántulas. De no encontrarse suelos con estas características, las condiciones del suelo deben mejorarse mediante abono y fertilizantes.

2. Humedad: El área elegida debe presentar suelos frescos. Se considerarán los sitios cercanos a fuentes de agua.
3. Exposición: Los sitios para reforestación deben estar expuestos al sol y al viento. Algunos árboles estarán directamente expuestos al sol; pero la mayoría de las especies arbóreas seleccionadas requerirán sombra parcial y protección contra la brisa, de lo contrario podrían secarse o perder sus flores. Se intentará plantar estas especies en lugares protegidos, tales como depresiones.

5.7. Diagrama de flujo de tareas



5.8 Costos

El costo total del Proyecto de Reforestación Comunitaria asciende a **B/. 50.198.724,00** (cincuenta millones ciento noventa y ocho mil setecientos veinticuatro balboas).

Esta suma se compone de la siguiente forma:

Plantación – Manejo:	11.731.500,00	(once millones setecientos treinta y un mil quinientos balboas)
Materiales e insumos	3.763.800,00	(tres millones setecientos sesenta y tres mil ochocientos balboas)
Logística:	30.835.500,00	(treinta millones ochocientos treinta y cinco mil quinientos balboas)
Supervisión – Administración:	149.500,00	(ciento cuarenta y nueve mil quinientos balboas)
Ganancia 8%:	3.718.424,00	(tres millones setecientos dieciocho mil cuatrocientos veinticuatro balboas)

6.0 REFERENCIAS

ANAM. 1998. Ley 41 del 1 de julio de 1998. Ley General del Medio Ambiente de la República de Panamá. Panamá, p. 50.

ANAM. (INRENARE) 1994. Ley del 1 y 3 de febrero de 1994. Ley Forestal de la República de Panamá;
33 pp.

CATIE. 1993. Manejo de Plantaciones Forestales. Guía técnica para el expansionista. Proyecto de cultivo de árboles de propósitos múltiples (MADELEÑA 3). Turrialba, Costa Rica; 59 pp.

GEILFUS, FRANS. 1994. The Tree at the Farmer's Service. Agro-Forestry Manual for Rural Development. Turrialba, Costa Rica; CATIE. ENDA CARIBE. p. 657.

PROCCAPA. 2005. Agricultura agroforestal y orgánica. La Chorrera, Panamá. P. 16.

VASQUEZ, TOMAS. 2007. Guía para Manejo Forestal. Proyecto de reforestación selectiva en la sub-cuenca del río Gatuncillo. Panamá. P. 32.

VASQUEZ, TOMAS. 2009. Plan de reforestación de 27 hectáreas. CODESA-MPSA. Panamá, p. 23.

ANEXO II

CRONOGRAMA DEL PLAN DE REFORESTACIÓN

	Línea base	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Indicadores		Establecimiento y Mantenimiento																											Mantenimiento				
Hectáreas sembradas por año		720	720	720	720	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	95	N/A	N/A	N/A	N/A	
1. Mínimo de hectáreas totales acumulativas plantadas con especies nativas	0	720	1440	2160	2880	3080	3280	3480	3680	3880	4080	4280	4480	4680	4880	5080	5280	5480	5680	5880	6080	6280	6480	6680	6880	7080	7280	7375	7375	7375	7375	7375	
2. Cantidad de especies nativas de árboles establecidas por plantación	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
3. Densidad mínima de árboles por hectárea al final del año 1 (por edad-año de la plantación)	0	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	N/A	N/A	N/A	N/A	
4. Densidad mínima de árboles por hectárea al final del año 5 (por edad-año de la plantación)	0	NA	NA	NA	NA	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
5. Cantidad de nuevas especies de plantas y animales identificadas contra la línea base	0	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	
6. Cantidad de empleos directos creados por el proyecto (planilla anual)	0	68	102	140	166	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	118	84	45	20	20	20	20	

ANEXO III

<i>Código</i>	<i>TR-101214- Reforestación fuera de la huella del proyecto Cobre Panamá</i>
<i>Date</i>	<i>101214</i>
<i>Preparado por</i>	<i>Blanca Araúz</i>
<i>Para</i>	<i>Carlos Sánchez, Gina Román</i>
<i>Ref.</i>	<i>Plan de Reforestación</i>

TÉRMINOS DE REFERENCIA

PLAN DE REFORESTACIÓN

DOCUMENTO CONFIDENCIAL

Este documento contiene cierta información de propiedad privada y confidencial con respecto al proyecto de mitigación administrado en nombre de Minera Panamá, S.A. (el “Proyecto”). El propósito de la información es exclusivamente para la evaluación por parte de aquellos a quienes ha sido transmitido (el “Destinatario”). La recepción de este documento es un reconocimiento y acuerdo por parte del Destinatario que la información es confidencial y se mantendrá estrictamente confidencial y no será divulgado por el Destinatario a ningún tercero sin el consentimiento expreso por escrito de la Compañía. La información confidencial solo podrá ser divulgada a colegas o empleados del Destinatario que necesiten conocer tal información para evaluar la oportunidad de negocios con la Compañía.

ÍNDICE

Glosario	4
Antecedentes	4
Objetivos.....	7
Descripción de Servicios.....	7
Indicadores y Metas.....	17
Presentación de Informes y Elementos a Entregar	21
Propuesta de Abordaje, Metodología y Plan de Trabajo	24
Calificaciones.....	25
Estimaciones financieras.....	28
Referencias	33

GLOSARIO

ANAM: Autoridad Nacional del Ambiente

MF: Manejo Forestal

FSC: Forest Stewardship Council

OIMT: Organización Internacional de las Maderas Tropicales

MPSA: Minera Panamá, S.A.

PFNM: Producto forestal no maderero.

TdR: Términos de Referencia.

ANTECEDENTES

Minera Panamá, S.A. (MPSA), empresa subsidiaria de Inmet Mining Corporation, Compañía Canadiense, se encuentra solicitando propuestas por parte de proveedores especializados (Proveedores) para el diseño y ejecución de un proyecto de restauración forestal (el Proyecto) en cumplimiento de la resolución AG0151-2000 de la ley panameña. El Proyecto compensará por el desbroce de hasta 2, 800 hectáreas asociadas con una operación comercial propuesta de extracción de cobre que actualmente se encuentra a la espera de la aprobación final por parte del estado. Las áreas desbrozadas serán replantadas a razón de 10 árboles a uno, lo cual implica una extensión total de 7,375 hectáreas de bosques a ser restaurados. El sitio del Proyecto de Reforestación aun no ha sido designado pero será asignado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Se reforestarán unas 3, 100 hectáreas adicionales dentro de la huella del proyecto minero, Proyecto Cobre Panamá (haciendo un total de área a reforestar de 10,475 hectáreas) al cierre de operaciones. Estos Términos de Referencia (TdR) son sólo para las 7,375 hectáreas a ser reforestadas durante la primera fase de mitigación, fuera del área del proyecto Cobre Panamá.

Las regulaciones panameñas estipulan que los proyectos de compensación forestal deben considerar varios criterios de sostenibilidad incluyendo diversos incluyendo gestión integrada de recursos naturales, biodiversidad e impactos sociales en las comunidades vecinas.

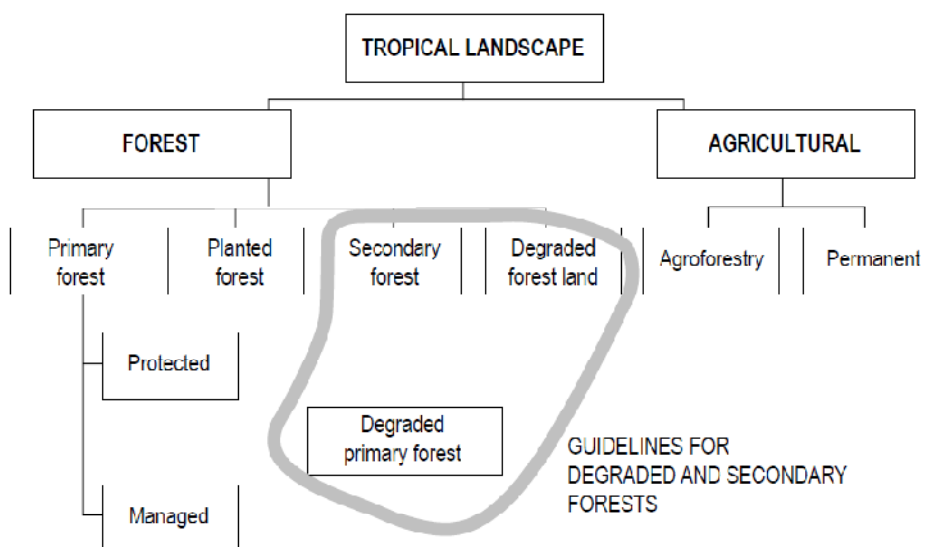
ESTADO DE LOS BOSQUES EN PANAMÁ

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Panamá contaba con 4.3 millones de hectáreas de bosques en 2005, abarcando 57.7 por ciento de su área terrestre.¹ Entre 1990 y 2000, la FAO reportó una pérdida anual de 7,000 hectáreas de cobertura forestal. Esta tasa se desaceleró entre 2000 y 2005 a

¹ FAO. *State of the World's Forests*, 2009. p. 114

3,000 hectáreas por año.² Un historial de deforestación y degradación ha dejado un paisaje forestal fragmentado en Panamá, que se puede clasificar en las siguientes categorías con base a la cobertura forestal y uso de la tierra. Se anticipa que el terreno a ser asignado por ANAM para la reforestación caerá dentro de una o más de las categorías marcadas por un círculo en el diagrama.

Figura 1: Taxonomía de los Paisajes de Bosques Tropicales



Fuente: OIMT, 2002, p. 13

La deforestación es una amenaza al bienestar económico de Panamá a largo plazo, amenazando una de las más importantes fuentes de ingresos del país, el Canal de Panamá. El bosque tropical nuboso de la cuenca hidrográfica del canal asegura el flujo de miles de millones de litros de agua limpia necesaria para operar las esclusas del canal. De acuerdo con MongaBay.com, la deforestación y degradación en Panamá es causada por la construcción de caminos, tala, minería industrial, y colonización. La deforestación inicial es seguida por desbroce para la agricultura, pastizales, y recolección de madera para combustible. De hecho, se considera que Colonización es el principal impulsor de la deforestación y degradación. Estas presiones han llevado a docenas de especies al borde de la extinción. Muchas más han sido designadas como vulnerables.

Especies Arbóreas de Panamá

Especies arbóreas nativas	1,415
Especies arbóreas en peligro crítico de extinción	19
Especies arbóreas en peligro de extinción	71
Especies arbóreas vulnerables	106

Fuente: Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales, FAO, 2005

² Ibid.

MARCO TEÓRICO

Los bosques proporcionan innumerables servicios ecosistémicos. Protegen los suelos contra la erosión; regulan el régimen de agua, reduciendo la pérdida de agua debido a escorrentías en laderas de cerros; fijan y almacenan carbono; sirven como refugios para la biodiversidad; proporcionan conectividad en paisajes fragmentados; contribuyen a reducir el riesgo de incendios; y ayudan a conservar los recursos genéticos, entre otros roles. Estos servicios aportan beneficios tangibles para la producción agropecuaria y la seguridad alimentaria ofreciendo cortinas rompevientos y control de erosión y mejoran la fertilidad del suelo.

Para tener éxito, la restauración forestal debe contar con un fuerte apoyo y participación de los grupos de interés locales en la planificación, implementación y monitoreo de actividades. Deben articularse los derechos y responsabilidad del dominio. El Proveedor debe buscar un acuerdo mutuo con los grupos de interés antes del inicio del proyecto. La probabilidad de éxito de la restauración se mejora cuando los usuarios locales del bosque obtienen beneficios económicos a corto plazo.

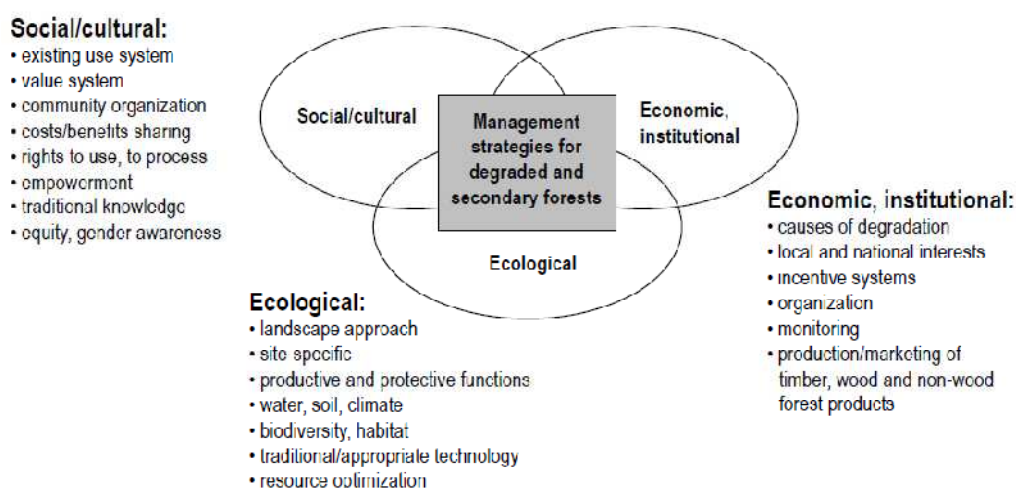
Existen varias facetas que se entienden como necesarias para lograr la sostenibilidad a largo plazo de los proyectos de restauración:

1. Aun alto nivel de calidad ambiental a todo nivel
2. Un rendimiento de bienes y servicios que sea ecológicamente y económicamente sostenible
3. Amplia satisfacción social y bienestar humano especialmente entre aquellas personas que dependen de los recursos forestales para su sustento

La restauración y el manejo de ecosistemas forestales requieren un cambio en la percepción, actitudes y comportamientos de la gente. A no ser que las personas y grupos de usuarios afectados comprendan las razones del cambio y los beneficios que obtendrán como resultado, tendrán muy poca motivación para respaldar las actividades de custodia.

En Segundo lugar, la restauración no tendrá éxito a no ser que exista un entendimiento integral de las complejidades y dinámicas del ecosistema forestal y de los sistemas socioeconómicos y políticos que interactúan entre sí que le dan forma a la utilización y conservación del recurso forestal. A no ser que se analice la capacidad de la tierra y se entiendan las relaciones generales del uso de tierras, la restauración puede no ser efectiva o sostenible. Además de usar prácticas ecológicas sensatas, los proyectos de restauración deben buscar abordar consideraciones sociales y económicas que impulsan la deforestación y degradación. En la figura que aparece a continuación presenta un marco teórico presentado por la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) para los proyectos de restauración.

Figura 2: Componentes de un Manejo Efectivo de restauración Forestal



Fuente: OIMT, 2002, p. 23

OBJETIVOS

Para mejorar la integridad ecológica restaurando los procesos naturales y elasticidad en un sitio a ser asignado por ANAM, incluyendo un mínimo de 7,375 hectáreas de áreas deforestadas y/o degradadas con posibles áreas adicionales de bosque primario o secundario a ser puestas bajo protección.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Restaurar el paisaje boscoso para aproximar el ecosistema natural actual antes de la deforestación y degradación antropogénica.
2. Contribuir a la regeneración del dinamismo de los ríos, vías fluviales y otras funciones de la cuenca hidrográfica en el área designada para el proyecto.
3. Reducir la incidencia de pastizales y hierbas invasivas en áreas que no son apropiadas para la producción de ganado.
4. Alinear los intereses de las comunidades locales y aportar conocimientos sobre la degradación del bosque, incluyendo la provisión de empleo y prácticas mejoradas de manejo de recursos forestales.
5. Asegurar que estén establecidos los mecanismos para proteger las áreas restauradas, de ser posible, a perpetuidad.

DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS

Se anticipa que el área final de reforestación fuera de la huella del proyecto Cobre Panamá abarcará 7,375 hectáreas de reforestación y restauración ecológica. El establecimiento de la reforestación se hará en forma escalonada a lo largo de un periodo de treinta y un (31) años, implicando una siembra de 720 hectáreas por año, durante los primeros cuatro años y 200 hectáreas, por año, desde el año 5 al año 30 y 95 hectáreas el año 31 (Ver tabla de Indicadores y Metas, pág.18). La tasa exacta de plantación anual puede variar de año en año dependiendo de consideraciones logísticas, tales como las necesidades de infraestructura, disponibilidad de mano de obra y capacidad de viveros y debe ser especificada por el licitante en la sección apropiada. Después del establecimiento, las áreas plantadas deben recibir un total de cinco (5) años de mantenimiento. Para propósitos de

definiciones, se asume que el mantenimiento se inicia inmediatamente después del establecimiento e incluye el primer año del proyecto. Este grado de mantenimiento se considera como el mínimo para asegurar la supervivencia de los árboles y el establecimiento exitoso del sotobosque, y para monitorear la repoblación de la flora y fauna nativas. Todas las actividades de manejo de silvicultura deben cumplir con FSC.

Los licitantes deben tener en consideración la lista de actividades que siguen y demostrar su experticia y experiencia en sus propuestas ya que serán evaluados de acuerdo con sus competencias demostradas y capacidad para ejecutar cada actividad efectivamente.

PROCESOS DE PLANIFICACIÓN PARTICIPATORIA

Las comunidades y grupos de interés locales deben estar involucrados en la planificación e implementación de las actividades del proyecto para mejorar el dominio y la sostenibilidad a largo plazo. La restauración debe necesita ser entendida y apoyada por los grupos de interés, tales como propietarios de bosques privados, comunidades locales, y autoridades forestales. El Proveedor debe informar claramente a las comunidades la distribución de los costos y beneficios. El Proveedor debe identificar los grupos de interés locales y facilitar las consultas para la toma de decisiones. Los conflictos son inevitables en las decisiones sobre las estrategias a ser implementadas en las áreas designadas como de uso múltiple. El Proveedor debe hacer esfuerzos para mediar en casos de intereses en conflicto. Deben desarrollarse estrategias conjuntamente para crear oportunidades para el empoderamiento económico y cultural de todos los grupos de interés locales que dependen del bosque. Se debe hacer énfasis en la gestión colaborativa entre el Proveedor como operador y los grupos comunitarios, ONG's, agencias del gobierno local, etc.

ESTUDIO DEL SITIO Y PLAN DE RESTAURACIÓN

Como parte de un proceso integral de evaluación y planificación, el sitio debe ser estudiado en forma sistemática y los hallazgos deben ser compilados en el Plan de Restauración del Proyecto. Además de las consideraciones ecológicas y de silvicultura, el Plan debe tomar en cuenta los medios de vida locales y estrategias para involucrar a las comunidades como custodios.

Clasificación: Usando clasificaciones regionales publicadas, identificar la eco-región dentro de la cual se encuentra el sitio.

Evaluación de degradación y pérdida de especies: Determinar el estatus y condición de los atributos de integridad ecológicos a lo largo de la eco-región. Identificar aquellas especies en declinación o amenazadas y las razones por su estatus. Identificar la conectividad del paisaje, corredores de vida silvestre y hábitats refugios.

Evaluación del riesgo físico: Determinar el riesgo físico y ambiental específico, factores de estrés para el área que está siendo restaurada o rehabilitada o manejada como bosque secundario, incluyendo incendios, sequía, inundaciones, etc.

Muestras de suelo: Determinación de tipos de suelos a un nivel preciso incluyendo estructura del suelo, drenaje y características químicas. El muestreo debe llevarse a cabo con la precisión adecuada para permitir un mapeo lo suficientemente detallado de las

características del suelo para informar la toma de decisiones con respecto a la asignación de especies, rectificaciones al suelo y otras intervenciones de silvicultura. Se recomienda un mínimo de una muestra por cada diez (10) hectáreas. Las muestras deben ser geo-referenciadas. El análisis debe incluir estructura, pH y niveles de aluminio, entre otros, para determinar la asignación de especies y cantidad de carbonato de calcio (cal) necesaria para corregir la acidez. Adicionalmente, se debe mapear espacialmente un relevamiento de la profundidad del suelo y nivel de compactación a lo largo de la zona de reforestación.

Mapeo del sitio: Designación de áreas basada en topografía, drenaje, vías fluviales, y otras áreas sensitivas. Mapeo de las condiciones del suelo basado en muestras y relevamientos de las características del suelo.

Los árboles remanentes y parcelas de bosque secundario, de encontrarse presentes en el sitio, desempeñan un rol crítico en la restauración aumentando la dispersión de semillas, mejorar las condiciones microclimáticas, y aumentando los nutrientes del suelo. Se recomienda fuertemente que los árboles aislados y las parcelas de bosque estén protegidas para facilitar la dispersión de semillas y el establecimiento de plantones y proporcionen hábitat.

Selección de especies: La escogencia de especies puede influenciar la trayectoria de la restauración. Las especies nativas a ser usadas deben tener un valor económico tradicional o ser adecuadas para los mercados existentes o potenciales. Los árboles de propósitos múltiples pueden tener un papel muy importante para las comunidades locales.

Los parámetros generales para la selección de especies pueden pero no necesitan incluir todos los siguientes:

- Nativa de la región
- Tolerante a la exposición directa al sol (heliofíticas), típicamente especies pioneras
- Fijadoras de nitrógeno/leguminosas
- De crecimiento rápido para suprimir hierbas
- Factible su producción a escala en viveros
- Valor económico para las comunidades locales bajo la supervisión del Proveedor³
- Funciones especiales para hábitat de vida silvestre
- Resistente a las plagas, enfermedades e incendios
- Capaz de mejorar el suelo (es decir, desarrollo de material orgánica, etc.)
- Control de erosión control y retención del suelo
- Tolerante a condiciones edafológicas y climáticas

³ El ejemplo puede incluir plantas medicinales, madera o leña a partir de los raleos iniciales, semillas, y/o frutas.

Varias especies nativas que han sido utilizadas exitosamente para proyectos de reforestación en regiones tropicales de Panamá incluyen entre otras: Amarillo (*Terminalia amazonia*); Cocobolo (*Dalbergia retusa*); Zapatero (*Hyeronima alchorneoides*); Caoba (*Swietenia macrophylla*); Cedro Amargo (*Cedrela odorata*); Madroño (*Calycophyllum candidissimum*); Jagua (*Genipa americana*); y Almendro (*Dipteryx panamensis*).

La cantidad mínima de especies requeridas se encuentra en la sección de Indicadores y Objetivos.

Asignación y mezcla de especies: Las especies deben estar distribuidas de forma tal que mejoren la supervivencia. La distribución de especies no necesita ser en partes iguales. Más bien, debe reflejar los contornos de la cuenca hidrográfica y las características de suelo a lo largo del área. Debe especificarse la densidad de árboles por hectárea.

Estrategias de gestión social: Debe llevarse a cabo un análisis de las prácticas forestales locales, la economía forestal y estrategias a emplearse y generar beneficios para las comunidades locales. Las estrategias pueden consistir en políticas de creación de trabajos dentro del proyecto y/o programas para reforzar los medios de vida sostenibles, tales como microempresas sostenibles en la cadena de valor forestal.

INFRAESTRUCTURA

Antes de y a lo largo de la fase de establecimiento, el Proveedor debe proveer la infraestructura necesaria para asegurar acceso a y dentro del sitio, alojamientos adecuados para los trabajadores, particularmente si el Proyecto se encuentra distante de los centros poblados, cercas perimetrales para mantener afuera a los animales que apacentan, y letreros para educar a las comunidades sobre la presencia del Proyecto.

- Reparación y mejoramiento del cercado
- Creación de letreros para educar a las comunidades y trabajadores sobre actividades restringidas y prácticas sostenibles de Ordenación Forestal
- Mejoramiento de caminos de conexión
- Creación y/o mejoramiento de caminos internos: nivelación y drenaje
- Creación y/o mejoramiento de puentes
- Alojamientos para los trabajadores

PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

Un componente esencial del esfuerzo de restauración, especialmente durante las temporadas secas, es la prevención de incendios. Esto se puede lograr mediante el patrullaje de áreas susceptibles a quemas y educando la comunidad sobre el riesgo de efectuar quemas durante los tiempos secos del año. La prevención y control de incendios debe ser continua a lo largo de todo el ciclo de vida del Proyecto.

Creación y mantenimiento de cortafuegos: Deben instalarse cortafuegos de por lo menos 6 metros de diámetro alrededor del perímetro del proyecto. Las actividades de mantenimiento deben estar completas para enero.

Vigilancia contra incendios: El proyecto debe ser protegido y monitoreado durante toda la temporada seca. El personal debe ser capacitado en métodos de control seguro de incendios, y debe tener acceso a equipo adecuado contra incendios y reservas de agua ubicadas estratégicamente.

VIVERO

Debido al alto volumen de plántones requeridos para el proyecto y la escasez de plántones de especies nativas disponibles en Panamá, se anticipa que el Proveedor tendrá que establecer instalaciones de viveros internamente que sean capaces de cumplir los objetivos de hectáreas anuales. Un vivero debe producir plántones de calidad y cantidad consistentes cada año. Para asegurar estos resultados se requerirá:

1. Verificación que las semillas sean de origen certificado o de una fuente conocida.
2. Los plántones deben manejarse en contenedores individuales, tener raíces guiadas para promover un sistema saludable de raíces radiantes al momento de ser plantados.
3. Se debe tomar en cuenta el tamaño del plánton. Las plantas están listas para ser plantadas con una altura mínima de 25 cm. y una altura máxima de 35 cm. El diámetro del tronco debe ser de 1 cm; y el sistema de raíces debe tener una longitud mínima de 15 cm.
4. Los plántones deben ser verdes y vigorosos, sin estar amarillos o descolorados.
5. La edad del plánton es importante. No deben usarse plantas que se han mantenido en el vivero por más de 8 meses.
6. Los plántones deben estar libres de enfermedades y plagas.

Se dará preferencia como proveedores de plántones a los viveros de las comunidades siempre y cuando las normas antes mencionadas se puedan cumplir y demostrar exitosamente.

ESTABLECIMIENTO

Establecimiento es el grupo de actividades que abarcan el desbroce de vegetación, preparación del suelo, marcado de huecos y plantar los plántones. Excluye las actividades de mantenimiento subsecuentes durante el primer año (ver más adelante).

El establecimiento generalmente incluye las siguientes asignaciones:

Desbroce: Toda la vegetación debe ser desbrozada en hileras de un ancho mínimo de 1 metro. En brotes secundarios, el desbroce debe ser de 1,5 metros. En pastizales, las hierbas y malezas deben eliminarse con agroquímicos o herbicidas orgánicos aprobados por la FSC y se debe mantener una hilera de 1 metro libre de vegetación.

Descompactación del suelo: Dependiendo de las condiciones de la tierra puede ser necesario descompactar el suelo. Generalmente, esto se logra mediante el laboreo y arado del área de plantación. Idealmente, el subsuelo también se voltear pero, nuevamente, esto dependerá de las condiciones locales de la tierra.

Cuando las condiciones del suelo no permitan la descompactación mecánica, se deben cavar a mano huecos amplios con forma de cono, ya sean cónicos o rectangulares. Los mismos deben ser de unos 30 a 40 centímetros de ancho y aproximadamente unos 50 centímetros de profundidad.

Carbonato de calcio (cal): La mayoría de los suelos tropicales son ácidos. Ya que el crecimiento biológico vigoroso requiere buenas condiciones de suelo, incluso entre las

especies nativas, será necesaria alguna optimización nutricional. El carbonato de calcio es un excelente ejemplo de una de esas enmiendas. La aplicación se planifica de acuerdo con el inicio de la estación lluviosa para permitir una dispersión óptima de los nutrientes. El volumen específico de la dispersión del carbonato de calcio está basado en los resultados del análisis del laboratorio de suelos.

Alineamiento y planificación: Dadas las características del proyecto, el alineamiento debe hacerse en una distribución de tres puntos (*bolillo*) de este a oeste.

Huecos para plantar: Cuando las condiciones del suelo no permitan una descompactación mecánica, se deben cavar huecos amplios manualmente. Los mismos deben ser de 30 a 40 centímetros de ancho y de aproximadamente unos 50 centímetros de profundidad.

Fertilización: Se debe hacer en un hueco con un fertilizante que tenga un ritmo lento de dispersión para mantener la liberación de nutriente durante toda la estación lluviosa. La fertilización se lleva a cabo una vez al año y puede entrar en contacto con el sistema de las raíces.

Plantación: El sistema de raíces nunca debe estar expuesto a la lluvia y debe plantarse a una profundidad apropiada. Específicamente, la parte superior del sistema de raíces, también conocido como el cuello, deben plantarse a por lo menos 2 centímetros por debajo de la superficie. El suelo alrededor de las raíces debe ser compactado de forma tal que no queden bolsillos de aire para evitar hundimiento debido a compactación natural. La estación de plantación no debe continuar más allá de agosto para asegurar una exposición mínima a la lluvia.

Aporcadura/Cubierta inerte (Mulching): Consiste en voltear la capa superficial del suelo alrededor de cada planta. Esta práctica es un elemento efectivo para asegurar la supervivencia de la planta y estimular el crecimiento de la planta.

Mortalidad de las plantas: Los árboles débiles o que se están muriendo deben ser monitoreados y reemplazados durante la temporada de plantación. La siguiente temporada se reemplazan solamente aquellas plantas fallaron durante la temporada seca. Normalmente hay una tolerancia a la falla de 3 a 5%. Si la mortalidad a este nivel está distribuida en forma pareja, no es necesario volver a plantar en bloque. Si ocurren en agrupaciones o bloques, la agrupación completa debe reemplazarse.

Control de insectos y fitosanitario: La mayoría de las enfermedades de las plantas son transportadas por insectos. Por esta razón se instituyen mecanismos de control al momento de la preparación del sitio que reducirán la población general de huéspedes de enfermedades cuando se introduzcan los plantones. Debe ocurrir un monitoreo y control cuidadoso de estos huéspedes en forma consistente hasta que los árboles alcancen la altura de 1 metro, cuando la probabilidad de daño es substancialmente más baja.

Estacado: A menudo es necesario implementar estacas durante el proceso de trasplante. Estas mismas estacas se usan una vez se establezcan las plantas en el suelo para asegurar un crecimiento vertical. En la reforestación comercial, el crecimiento vertical/recto es de alta importancia.

MANTENIMIENTO

Año 1

Desbroce de matorrales: Después del establecimiento, se debe aplicar un régimen de mantenimiento:

1. Tres limpiezas manuales de troncos, con un diámetro de 1 metro alrededor de cada árbol.
2. Una limpieza de pasillo, aproximadamente 1 metro de ancho, manual o mecánica.
3. Un acceso por camino y desbroce de matorrales. Manual o mecánico.

Silvicultura y poda: Consiste en controlar el crecimiento de ramas múltiples y eliminar chupones. Esto no es algo que ocurra comúnmente en esta fase de producción pero, cuando se presenta, el problema debe controlarse si se considera necesario para protección contra incendios y/o optimización de crecimiento.

Control fitosanitario: Se instituyen métodos de control basados en las plagas o patógenos presentes, cuyo monitoreo debe ser permanente.

Mitigación ambiental: Las actividades de manejo de reforestación no deben tener impactos negativos sobre el ambiente. Los herbicidas deben ser aprobados bajo las regulaciones de la FSC. Se debe garantizar la conservación de las fuentes de agua. La erosión resultante de caminos y desbroces debe evaluarse y controlarse.

Mantenimiento de cercas: El Proyecto debe mantener cercas adecuadas que protejan contra daños incurridos por animales.

Resumen de Actividad

Actividad	Frecuencia Anual
Desbroce manual de matorrales	3
Desbroce mecánico de matorrales	2
Limpieza de camino de mantenimiento	2
Poda de especies nativas	1
Control fitosanitario	
Mantenimiento de cercas	1
Mantenimiento de cortafuegos	1
Vigilancia contra incendios	1
Mitigación ambiental	1

Año 2

Control de matorrales: El mantenimiento del segundo año incluye dos desbroces manuales de la base de los árboles, con un diámetro de 1 metro. Una limpieza de pasillo, de aproximadamente 1 metro de ancho, manual o mecánica. Un desbroce general de matorrales usando productos químicos.

Poda: A menudo se pueden corregir los daños mecánicos o ambientales incurridos por los árboles mediante técnicas apropiadas de poda. La metodología de la misma dependerá de si el árbol se usará al final como madera o como fuente de semillas.

Control fitosanitario: Se instituyen métodos de control basados en plagas o patógenos presentes, cuyo monitoreo debe ser permanente.

Fertilización: Se debe aplicar al inicio de la estación lluviosa. Se aplica el fertilizante a la superficie o a la subsuperficie y es, preferiblemente, de dispersión lenta, manteniendo la planta óptima nutricionalmente durante toda la estación lluviosa. Un promedio de 80 gramos de Agrocote® o un fertilizante comparable por año.

Mantenimiento de cercas: El Proyecto debe mantener cercas adecuadas que protejan contra daños incurridos por animales

Mitigación ambiental: Las actividades de manejo de reforestación no deben tener impactos negativos sobre el ambiente. Los herbicidas deben ser aprobados bajo las regulaciones de la FSC. Se debe garantizar la conservación de las fuentes de agua. La erosión resultante de caminos y desbroces debe evaluarse y controlarse

Resumen de Actividad

Actividad	Frecuencia Anual
Desbroce manual de matorrales	2
Desbroce mecánico de matorrales	2
Limpieza de camino de mantenimiento	2
Desbroce de matorrales con productos certificados por la FSC	3
Poda de especies nativas	1
Fertilización	1
Mantenimiento de cercas	1
Mantenimiento de cortafuegos	1
Vigilancia contra incendios	1
Mitigación ambiental	0

Año 3

Para el tercer año, las malezas y especies invasivas deben tener un crecimiento bajo o debilitado y las especies plantadas deben estar bien desarrolladas con aumentos notables en diámetro de copa y altura. En este punto los árboles deben empezar a desarrollar un dominio sobre las malezas locales.

Se llevan a cabo tres limpiezas de mantenimiento en el tercer año. Se indica una limpieza manual de malezas y parásitos. También se indica una limpieza química, y una limpieza de hilera, ya sea mecánica o química.

Carbonato de calcio (cal): Ocasionalmente las áreas con lecturas extremas de pH necesitarán hasta tres aplicaciones de calcio anualmente, especialmente en áreas de crecimiento sub-estándar.

Poda/silvicultura: Dependiendo en los objetivos de uso final, puede ser necesaria una poda en el año tres.

Resumen de Actividad

Actividad	Frecuencia Anual
Limpieza manual de matorrales	1
Limpieza de hileras con productos certificados por la FSC	1
Desbroce de matorrales con productos certificados por la FSC	2
Poda de especies nativas	0
Calcio y/o cubierta inerte (mulching)	1
Control fitosanitario	1
Mantenimiento de cercas	1
Mantenimiento de cortafuegos	1
Vigilancia contra incendios	1

Años 4 y 5

Durante este periodo de tres años, el mantenimiento se reduce a parcelas en las cuales las tasas de crecimiento y desarrollo son relativamente más bajas. Generalmente, esto involucra control de parásitos y malezas que aun pueden amenazar la sobrevivencia y vigor de árboles jóvenes. La limpieza en general se enfocará en los cortafuegos y los caminos de mantenimiento.

MONITOREO Y EVALUACIÓN

Se deben seleccionar parcelas para monitoreo permanente para monitorear el crecimiento y los factores que lo afectan. Para ese propósito, se debe establecer un sistema de calificación, por ejemplo: Calidad 1, 2 o 3. En un área de 7, 375 hectáreas, se deben designar 60 a 65 lotes para monitoreo permanente de crecimiento y calidad. Las parcelas deben ser rectangulares o cuadradas, deben incluir un mínimo de 100 árboles y un área mínima de 1.000 metros cuadrados. Cada parcela debe ser evaluada y categorizada individualmente (buen desarrollo, desarrollo promedio, o desarrollo insatisfactorio).

Las condiciones de línea base de la plantación deben ser descritas en el año 1: características del piso, topografía, vegetación previa, niveles de erosión, compactación del suelo, etc. Estas descripciones proporcionarán datos importantes para comparar las tasas

de crecimiento y niveles de desarrollo de las especies plantadas en condiciones particulares. Lo más importante es que será información para las decisiones gerenciales con respecto a ajustes y tratamientos cuando sea necesario (aun cuando el Proyecto no es para producción comercial, el propósito principal es asegurar un mínimo de salud y crecimiento de las plantas). Las mediciones de crecimiento anual deben iniciarse en el año 2.

CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

El Proveedor debe programar las actividades de desarrollo de la fuerza laboral en torno a la transferencia de destrezas técnicas en la gestión de silvicultura, operaciones, y temas relacionados con procesos, funciones y custodia del ecosistema. A la discreción del Proveedor, los talleres deben llevarse a cabo periódicamente con miembros de la comunidad para educar a las comunidades locales acerca del Proyecto, el valor de los servicios y conservación del ecosistema, y medios de vida sostenibles y prácticas de custodia de bosques. Se alienta a los Proveedores a que busquen financiamiento complementario mediante donaciones y alianzas público-privadas.

La falta de datos y conocimientos científicos sobre las dimensiones ecológicas, socioeconómicas, silviculturales e institucionales de los proyectos de reforestación y restauración es una barrera formidable. Se alienta a los Proveedores a que propongan y supervisen estudios científicos y/o se asocien con instituciones externas de investigación en temas tales como biodiversidad, silvicultura de especies nativas y sistemas sostenibles agro-forestales. Como mínimo, los Proveedores deben recolectar datos mediante estudios encargados o monitoreo interno para reportar sobre los indicadores del Proyecto descritos a continuación.

INDICADORES Y METAS

Para dar seguimiento a la implementación del proyecto y el logro de los objetivos, el monitoreo y la evaluación deben incluir presentación regular de informes sobre los indicadores que se mencionan más adelante. El formato de la presentación de los informes será aprobado y recibido por MPSA. El Proveedor será responsable de proponer métodos apropiados de evaluación para obtener la información requerida, analizar los datos y proporcionar resúmenes periódicos de acuerdo con el cronograma de entrega de los elementos a entregar incluidos más adelante.

Los licitantes deben incorporar los siguientes indicadores y metas en sus propuestas. Aun cuando el Proveedor puede elegir mover las metas hacia adelante y hacia atrás, si se aporta una explicación satisfactoria, las metas acumulativas deben cumplirse a lo largo de la vida del Proyecto. Se alienta a los Proveedores a que excedan estas metas.

Indicadores y Metas

	Línea base	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Indicadores		Establecimiento y Mantenimiento																											Mantenimiento				
Hectáreas sembradas por año		720	720	720	720	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	95	N/A	N/A	N/A	N/A	
1. Mínimo de hectáreas totales acumulativas plantadas con especies nativas	0	720	1440	2160	2880	3080	3280	3480	3680	3880	4080	4280	4480	4680	4880	5080	5280	5480	5680	5880	6080	6280	6480	6680	6880	7080	7280	7375	7375	7375	7375	7375	
2. Cantidad de especies nativas de árboles establecidas por plantación	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
3. Densidad mínima de árboles por hectárea al final del año 1 (por edad-año de la plantación)	0	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	N/A	N/A	N/A	N/A	
4. Densidad mínima de árboles por hectárea al final del año 5 (por edad-año de la plantación)	0	NA	NA	NA	NA	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
5. Cantidad de nuevas especies de plantas y animales identificadas contra la línea base	0	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	NA	PD	NA	NA	NA	NA	
6. Cantidad de empleos directos creados por el proyecto (planilla anual)	0	68	102	140	166	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186	118	84	45	20	20	20	20	

NOTAS EXPLICATIVAS SOBRE LOS INDICADORES Y METAS

El Proveedor debe esforzarse por demostrar el avance de la restauración de los procesos naturales y la reconstrucción de la elasticidad del ecosistema. El Proveedor debe contratar a los especialistas ambientales apropiados (por ejemplo ecologista, biólogo, botánico, zoólogo, etc.) y/o llevar a cabo una investigación interna para documentar el logro de objetivos, detectar cualquier obstáculo, y recomendar ajustes. MPSA se reserve el derecho de asignar investigadores científicos, incluyendo sus propios especialistas ambientales.

Indicador 1: Este indicador asume una tasa de crecimiento de 720 hectáreas de área nueva plantada por año a lo largo de una fase de establecimiento de 4 años, y 200 hectáreas sembradas por año por los siguientes 22 años. Los Proveedores tienen la libertad de proponer cronogramas más ambiciosos. Las nuevas áreas plantadas se refieren solamente a las áreas de reforestación. Zonas de Protección de bosques existentes no deben ser incluidos en los cálculos.

Indicador 2: La justificación y régimen silvicultural para las especies escogidas deben documentarse en el Plan Restauración. Se recomienda a los Proveedores que no incluyan especies para las cuales no tengan una experiencia significativa de manejo. Las especies a ser plantadas son para acelerar un proceso natural de sucesión, proporcionando un microclima y condiciones de suelo conducentes a la regeneración de una rica variedad de restablecimiento de especies. Por ejemplo, las especies pioneras a ser plantadas como árboles jóvenes ofrecerán sombra, material orgánico en el piso del bosque, retención de agua, hábitat para alentar el reingreso de especies de aves y mamíferos que dispersan semillas, etc. Por lo tanto, la cantidad de especies arbóreas plantadas no refleja toda la biodiversidad a ser restaurada en el sitio. Los Proveedores pueden tomar medidas adicionales, tales como la siembra, uso de cobertores de suelo o matorrales, etc., cuando se justifique, para acelerar el proceso de regeneración.

Indicador 3: Si las áreas de reforestación contienen bosques secundarios, puede ser indicado hacer plantación de enriquecimiento y se justifican densidades de 600 árboles jóvenes por hectárea. Sin embargo, en pastizales abiertos, se recomiendan densidades mayores en el orden de 800 árboles jóvenes por hectárea.

Indicador 4: La densidad original de árboles jóvenes se reducirá mediante la mortalidad natural y la selección de árboles “plus” y el raleo de individuos menos robustos. Las densidades mayores iniciales también estimulan el crecimiento vertical de las plantaciones. Los Proveedores deben discutir métodos y frecuencia de raleo. Los árboles que todavía estén

en pie en el año seis deben ser distribuidos en forma pareja a lo largo del sitio de reforestación sin brechas mayores a los 5 metros de diámetro.

Indicador 5: La recepción exitosa de la certificación de Manejo Forestal (MF) de la FSC por parte de una certificadora autorizada y la recertificación cada cinco años son requisitos.⁴ La certificación de la FSC es una norma internacionalmente reconocida otorgada por buenas prácticas de Ordenación Forestal, que cubre componentes sociales, ambientales y económicos. Las prácticas certificadas de ordenación deben cumplir con las normas sociales y ambientales de los Principios y Criterios de la FSC. Esto incluye el cumplimiento de la legislación nacional, respeto a los derechos locales de uso y derechos de los pueblos indígenas, mantenimiento de las funciones ecológicas del bosque y su biodiversidad, seguridad de viabilidad económica, y planificación adecuada y monitoreo de la ordenación al nivel operativo. La certificación está sujeta a audits anuales y es responsabilidad del Proveedor cumplir con ellos.

Indicador 6: La restauración de la biodiversidad es un objetivo explícito del Proyecto. La medición de la “extensión y profundidad” de la biodiversidad (nivel y alcance de la repoblación de especies) puede ser capturada usando una variedad de métricas. Este indicador es una síntesis de la regeneración total de especies que se enfoca en la cantidad de especies reintroducidas en la zona del proyecto. Esto se debe medir contra el censo de línea base de las especies, mediante un censo a mitad del periodo y al completarse el proyecto. Este indicador será definido y las metas anuales serán cuantificadas una vez se hayan efectuado los relevamientos de línea base con base a las recomendaciones de personal científico calificado.

Indicador 7: Ya que un impacto social positivo y la alineación de los intereses de la comunidad con aquellos de la viabilidad a largo plazo del proyecto son esenciales para la sostenibilidad, la generación de empleos es un indicador del beneficio económico directo para las comunidades locales. En la medida de lo posible, los trabajadores deben ser contratados en las comunidades vecinas y se les debe dar la capacitación técnica y de seguridad y salud ocupacional necesaria. Aun cuando el proyecto debe llevarse a cabo con el costo más bajo posible con el beneficio social y ambiental más alto posible, el Proveedor debe asegurarse que, siendo todo lo demás igual, se dé prioridad a la creación de empleos. Las cifras proporcionadas en la Tabla de Indicadores son aproximaciones de los trabajadores de campo y personal al nivel de proyecto. Las cifras pueden fluctuar con base a ajustes propuestos por los licitantes. Además, están basadas en suposiciones simplificadoras acerca del nivel de vegetación presente al inicio del proyecto (pastizales versus bosque secundario, por ejemplo). La planilla de personal técnico y administrativo no se incluye en este indicador.

⁴ Se puede encontrar un listado de certificadores aprobados en la página de FSC en la web en: <http://www.fsc.org>

ÁREAS ADICIONALES DE MONITOREO

Se pueden proponer indicadores adicionales en la propuesta o con antelación al inicio del proyecto siguiendo las evaluaciones de línea base. Se deben adoptar sensores remotos para monitorear la expansión y mantenimiento de áreas recientemente forestadas al igual que su calidad conjuntamente datos reales del lugar recolectados en el sitio. Las variables a ser monitoreadas pueden incluir hectáreas de área forestada, densidad y altura de árboles, tipo de bosque, pendiente y elevación, drenaje, alteraciones, biodiversidad, biomasa y volúmenes de carbón, etc. A continuación se encuentran muestras de indicadores. Los indicadores adicionales deben ser aprobados por MPSA antes de su implementación.

Los indicadores de servicios de ecosistemas y mitigación pueden incluir:

- % de aumento en el flujo en litros por minuto en las principales vías fluviales contra la línea base
- % de reducción en la tasa de erosión o total de áreas erosionadas contra la línea base

Dependiendo del contenido del proyecto propuesto por los Proveedores, los indicadores socioeconómicos pueden incluir:

- Cantidad de beneficiarios directos de las cadenas de valor de productos forestales y forestales no maderero
- Cantidad de niños y niñas edad escolar que han completado talleres de educación ambiental

PRESENTACIÓN DE INFORMES Y ELEMENTOS A ENTREGAR

A. *Estudio de Línea Base Agro-Ecológico, de Cuenca Hidrográfica y Social*

- Evaluación de línea base e identificación de flora y fauna clave dentro de la eco-región al igual que las especies indicadores
- Evaluación de línea base del sistema hidrológico, distribución dentro del área del proyecto y dentro de la cuenca hidrográfica general del área, identificación de fuentes clave de agua, vías fluviales, áreas sensitivas y nivel de degradación/integridad
- Evaluación de línea base del contexto socioeconómico e impulsores de la deforestación

B. *Plan de Manejo de Restauración y Rehabilitación Forestal*: Se debe presentar un documento de planificación antes de la implementación para su aprobación por parte de MPSA que incluya las siguientes secciones y documentos:

- Descripción de especies a ser reforestadas con composición y perfil de crecimiento
- Mapa de GIS con coordenadas geo-referenciadas a una escala de 1:10.000

- Áreas plantables y asignación y mezcla de especies
 - Áreas no plantables incluyendo caminos, vías fluviales, vestigios de bosques
 - Usos actuales y pasados de la tierra
 - Perfil(es) del suelo, deficiencias y limitaciones técnicas relacionadas
 - Topografía y áreas propensas a inundación
 - Inventario de bosques degradados y flora y fauna endémicas
 - Plan operativo incluyendo infraestructura, producción de viveros, establecimiento y mantenimiento
- C. *Informes Trimestrales de Actividades*: Informes trimestrales que detallen las actividades y avances del proyecto versus los hitos de planificación. Esto debe incluir actividades de reforestación, mitigación ambiental, biodiversidad y ciencia, infraestructura y gestión social y política.
- D. *Informes Anuales del Proyecto*: Estos informes, presentados en un ciclo anual, deben aportar mayores detalles con respecto al avance del proyecto al igual que planes actualizados para el próximo año fiscal con cualquier divergencia con el Plan de Restauración general explicado. Cualquier ajuste correctivo debe ser discutido. Debe haber una versión redactada en español disponible para los grupos de interés locales como herramienta de comunicación. Para los propósitos de presentación de informes, el informe anual en vez del informe trimestral para el trimestre correspondiente.
- E. *Informe Final*: Este informe debe resumir las actividades del proyecto; describir los logros del proyecto contra los indicadores y metas; discutir la sostenibilidad y las estrategias de salida para hacer entrega a la ANAM; roles en curso de la comunidad y de los grupos de interés públicos y privados; análisis de desafíos y lecciones aprendidas; resumen de los estudios científicos; y un resumen financiero. El informe no debe limitarse a los indicadores contenidos en el presente documento y se alienta al Proveedor a que proporcione una discusión a fondo e integrada del proceso y dinámicas de restauración y rehabilitación. Además, se deben enumerar las limitaciones del proyecto, amenazas externas y vulnerabilidades internas al nivel de especies y paisaje.
- F. *Informe de Entrega del Proyecto*: Al completarse el plazo del contrato, el Proveedor llevará a cabo el proceso de entrega en el cual la administración del proyecto será transferida a la ANAM y a las entidades públicas y privadas a cargo del mantenimiento continuo. El Proveedor hará de acceso público toda la información del proyecto, excepto los documentos confidenciales financieros, legales y relacionados con el personal, para ser usados por la ANAM al igual que los lineamientos de gestión para asegurar que el bosque restaurado esté protegido a perpetuidad.

Para el propósito de los elementos a entregar, todos los informes serán aceptados al momento en que MPSA determine su satisfacción con la calidad del informe.

Cronograma de los Elementos a Entregar

MES	ELEMENTOS A ENTREGAR
Fecha adjudicación + 2 meses	Estudio de Línea Base Agro-Ecológico, de Cuenca Hidrográfica y Social
Fecha adjudicación + 3 meses	Plan de Manejo de Restauración y Rehabilitación Forestal
Fecha adjudicación + 6 meses	Año 1, Informe Trimestral 1
Fecha adjudicación + 9 meses	Año 1, Informe Trimestral 2
Fecha adjudicación + 12 meses	Año 1 Informe Anual
Fecha adjudicación + 15 meses	Año 2, Informe Trimestral 1
Fecha adjudicación + 18 meses	Año 2, Informe Trimestral 2
Fecha adjudicación + 21 meses	Año 2, Informe Trimestral 3
<i>Años 2 – 31</i>	<i>--- Un informe anual y tres informes trimestrales por año --</i>
Fecha adjudicación + 31 años	Informe Final del Proyecto
Fecha adjudicación + 31 años	Informe de Entrega a MPSA y ANAM

PROPUESTA DE ABORDAJE, METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

El abordaje técnico, la metodología y el plan de trabajo son componentes clave de la Propuesta. Se sugiere a los Proveedores que presenten Propuestas Técnicas divididas en los siguientes tres capítulos. Use un total de 40 páginas divididas de la siguiente forma:

1. Descripción de Abordaje, Metodología y Plan de Trabajo para llevar a cabo la asignación: máximo de 25 páginas usando Times New Roman 12 puntos con todos los márgenes de una pulgada (1").
2. Anexos: máximo de 15 páginas.

Los Proveedores deben responder directamente a las actividades a las que se hace referencia anteriormente en Descripción de Servicios.

A. ABORDAJE TÉCNICO Y METODOLOGÍA

En este capítulo debe explicar su entender de los objetivos de la asignación, abordaje a los servicios, metodología para llevar a cabo las actividades incluyendo la transferencia de conocimientos, capacitación y obtener el resultado esperado, y el grado de detalle de tal resultado. Debe resaltar los problemas siendo abordados y su importancia, y explicar el abordaje técnico que adoptará para abordarlos. También debe explicar las metodologías que propone adoptar y resaltar la compatibilidad de estas metodologías con el abordaje propuesto.

B. PLAN DE TRABAJO

En este capítulo debe proponer las principales actividades de la asignación, su contenido y duración, fases e interrelaciones, hitos y fechas de entrega de los informes. El plan de trabajo propuesto debe ser consistente con el abordaje técnico y metodología, mostrando entendimiento del TdR y capacidad de traducirlos a un plan de trabajo factible. Aquí debe incluirse una lista de los documentos finales, incluyendo los informes, dibujos, y tablas a ser entregadas como resultado final.

C. ORGANIZATION Y DOTACIÓN DE PERSONAL

En este capítulo debe proponer la estructura y composición de su equipo. Debe enumerar las principales disciplinas de la asignación, el experto responsable clave, y el personal técnico y de apoyo propuesto.

CALIFICACIONES

A. ORGANIZACIÓN DEL PROVEEDOR

Proporcione una breve descripción (máximo de dos páginas) de los antecedentes y organización de la firma/entidad del Proveedor para esta asignación.

B. EXPERIENCIA DEL PROVEEDOR

Usando el formato que aparece a continuación, brinde información sobre un mínimo de tres (3) asignaciones para las cuales ha sido legalmente contratada su organización en los últimos siete (7) años, ya sea individualmente como entidad corporativa o como una de las compañías principales dentro de una asociación para llevar a cabo servicios similares a los solicitados bajo esta asignación. Use un máximo de seis (6) páginas.

Resúmenes del Proyecto

Nombre de la asignación:	Valor aproximado del contrato (en US\$ actuales):
País: Ubicación dentro del país:	Duración de la asignación (meses):
Nombre del Cliente o Proyecto:	
Fecha de inicio (mes/año): Fecha de terminación (mes/año):	Valor aproximado de los servicios suministrados por su firma bajo el contrato (en US\$ actuales):
Descripción narrativa del Proyecto:	
Descripción de los servicios efectivos brindados por su personal dentro de la asignación:	

Calificaciones Específicas

1.	Descripción de experiencia en certificación de la FSC, incluyendo proyectos, plantaciones, y experiencia general:
2.	Descripción de experiencia en la producción de plantones de especies nativas (viviero), incluyendo capacidad y producción anual efectiva, ubicación, especies, posibilidad de rastreo del origen de las semillas:
3.	Descripción de experiencia en el manejo silvicultural de especies nativas, incluyéndola cantidad de hectáreas bajo manejo por especies, edades, actividades principales (establecimiento, mantenimiento, etc.). El propósito del manejo debe mencionarse, por ejemplo, producción de madera, manejo de cuenca hidrográfica, protección forestal, rehabilitación de áreas degradadas, control de erosión, enriquecimiento forestal:
4.	Descripción de experiencia en construcción y mantenimiento de infraestructura, incluyendo caminos, cercas, viviendas, instalaciones de irrigación, etc.:
5.	Descripción de asociaciones público-privadas que ha implementado exitosamente el Proveedor para apalancar fondos de múltiples financiadores, tales como instituciones prestamistas multilaterales o bilaterales, fundaciones, etc.:

C. EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

Presentar y justificar aquí cualesquiera modificaciones o mejoras a los Términos de Referencia que está proponiendo para mejorar el desempeño al llevar a cabo la asignación (tales como eliminar alguna actividad que considere innecesaria, o agregar otra, o proponer fases diferentes de las actividades). Use un máximo de cinco (5) páginas.

D. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO Y ASIGNACIONES DE LAS TAREAS

Ya que las propuestas requieren un alto grado de creatividad por parte de los Proveedores, las calificaciones del personal clave deben estar en línea con la estrategia de implementación propuesta de la organización para asegurar que las actividades propuestas se lleven a cabo con excelencia. Los Proveedores deben resumir el personal técnico y administrativo clave requerido para llevar a cabo el proyecto, incluyendo una descripción de funciones. También debe estimarse la cantidad de trabajadores y supervisores de campo.

Calificaciones de experiencia para el Director de Proyecto:

1. Experiencia en alta gerencia en manejo forestal o agro-industrial a gran escala y capacidad comprobada para supervisar el diseño, gestión, e implementación de capital para tales proyectos
2. Un mínimo de 8 años de experiencia profesional y por lo menos 3 años de experiencia reciente en proyectos similares al nivel senior. Se debe tener experiencia en silvicultura sostenible, reforestación y restauración forestal.
3. Estar familiarizado con el seguimiento de finanzas/gastos del proyecto, y documentación.
4. Capacidad de desarrollar y trabajar dentro de planes de trabajo aprobados y cumplir con metas dentro de los tiempos acordados;
5. Fuertes destrezas de monitoreo y evaluación de desempeño;
6. Demostrar habilidades en la presentación de informes, redacción, presentación, comunicaciones, e inter-personales.
7. Fuerte preferencia por título avanzado en campos relacionados con las actividades técnicas propuestas.
8. Preferiblemente con experiencia en silvicultura en los trópicos centroamericanos.
9. Debe ser fluido en español y tener un alto nivel en inglés.

Se requiere el Curriculum Vitae para los siguientes puestos. El CV debe estar firmado por el individuo relevante, confirmando disponibilidad para la asignación.

Puesto	Nombre	Área de Especialización	Tarea Asignada
1. Director.		Según los requisitos detallados anteriormente.	
2. Silvicultor en Jefe.		Especialización en plantaciones forestales tropicales, enfocado en especies nativas.	
3. Un Gerente de Ciencias y Monitoreo de Crecimiento.		Scientific investigation on sustainable tropical forestry.	
4. Un Coordinador de Impacto Social y de Monitoreo y Evaluación.		Según los requisitos detallados anteriormente.	
5. Un Coordinador de Compras.		Según los requisitos detallados anteriormente.	
6. Un Gerente Administrativo y de Contabilidad.		Según los requisitos detallados anteriormente.	

Además del personal técnico clave, los Proveedores deben incluir una lista de cualesquiera consultores a corto plazo propuestos en áreas especializadas del proyecto propuesto. La lista debe incluir el tiempo esperado de contratación de los consultores.

ESTIMACIONES FINANCIERAS

Debido a que el sitio aun no ha sido identificado, es imposible solicitar a los Proveedores presupuestos proyectados propuestos altamente detallados. Sin embargo, se solicita a los licitantes que proporcionen estimaciones de los precios unitarios. Los siguientes formatos deben ser usados y pueden ser modificados consecuentemente para brindar mayores niveles de detalle. Para las partidas de infraestructura, incluyendo caminos y viviendas, los licitantes deben suministrar especificaciones técnicas. Favor referirse a la Descripción de Actividades para las definiciones.

Precios Unitarios

Descripción	Unidad	Precio
Análisis de suelo	Por área del proyecto	
Mapeo GIS y Plano del Sitio	Por área del proyecto	
Establecimiento	Por hectárea	
Mantenimiento Año 1 (excluyendo costos de establecimiento)	Por hectárea	
Mantenimiento Año 2	Por hectárea	
Mantenimiento Año 3	Por hectárea	
Mantenimiento Año 4	Por hectárea	
Mantenimiento Año 5	Por hectárea	
Producción de Plantones	Por plantón	
Construcción de caminos internos	Por kilómetro	
Mantenimiento de caminos internos	Por kilómetro	
Construcción de cercas	Por metro	

Vivienda para trabajador de campo	Por estructura para 10 personas	
Certificación y Recertificación de FSC	Por vida del proyecto	

Cronograma Propuesto de Reforestación

Año	Nuevas Hectáreas Plantadas
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
Total	7,375

SISTEMA DE PUNTOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPUESTAS				
CRITERIOS			EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	MAX PUNTOS
1. Se ajusta a los Objetivos y Descripción de Actividades del Proyecto	Factibilidad técnica		La metodología propuesta debe demostrar claramente que se pueden cumplir los objetivos enunciados.	10
	Sostenibilidad ambiental a largo plazo y amplitud		La metodología propuesta debe demostrar claramente sostenibilidad y abordar las múltiples facetas de la restauración forestal y de la rehabilitación de la elasticidad del ecosistema.	10
	Impacto social positivo		La metodología propuesta debe demostrar claramente beneficios sociales que alineen los intereses de las comunidades vecinas con la conservación de los recursos forestales del proyecto.	10
2. Factibilidad			Se evaluará la factibilidad de la metodología de intervención propuesta para lograr las metas propuestas.	10
3. Desempeño pasado de la firma	Experiencia		Cantidad, calidad, y éxito demostrado de proyectos similares	20
4 Calificaciones y experiencia del personal en el sitio	Experiencia del Personal Clave	Director de Proyecto	Según se especifica anteriormente.	5
		Personal Técnico Clave	Según se especifica anteriormente.	10
2. Estado de preparación para la implementación			Puede iniciar dentro de los próximos 45 días	5
3. Consideraciones Ambientales			Se contemplan en la Propuesta elevadas normas ambientales para el desarrollo del plan de acción propuesto y todas las actividades cumplen con a FSC o exceden las directrices de la FSC.	10
4. Consideraciones Financieras			Se considera que las estimaciones financieras propuestas reflejan razonablemente los costos subyacentes sin ser demasiado conservadores u optimistas	10
Total Máximo de Puntos				100

REFERENCIAS

- Aide, Michell y Jaime Cavelier. "Barriers to Lowland Tropical Forest Restoration in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia." *Restoration Ecology*. Vol. 2, No. 4, pp. 219-229. Dic 1994.
- DellaSala, D. et al. "A Citizen's Call for Ecological Forest Restoration: Forest Restoration Principles and Criteria." *Ecological Restoration*. Vol. 21, No. 1. 2003.
- FAO, *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales*, 2005
- FAO, *State of the World's Forests*. 2009. p. 114
- Holl, K. et al. "Tropical Montane Forest Restoration in Costa Rica: Overcoming Barriers to Dispersal and Establishment." *Restoration Ecology*. Vol. 8, No. 4, pp. 339-349. Dic 2000.
- OIMT guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests*. OIMT Policy Development Series No 13. 2002.
- Vásquez, Tomas. *Anexo XLII: Plan de Reforestación Proyecto Mina de Cobre Panamá*. Feb. 2010.

**CONVENIO DE EJECUCIÓN DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
CELEBRADO ENTRE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM)**

-Y-

MINERA PANAMA, S. A.

I. ANTECEDENTES

LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM), es la entidad autónoma del Estado que, por mandato constitucional es la encargada del Régimen Ecológico, creada mediante Ley 41 de 1 de Julio de 1998 -"LEY GENERAL DE AMBIENTE DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.

Que la Ley No. 24 del 07 de junio de 1995 establece como competencia de la **ANAM**, el establecer convenios y acuerdos para el desarrollo de programas y actividades que promuevan el mejoramiento, desarrollo y protección de la vida silvestre, con entidades públicas y privadas.

Que **MINERA PANAMA, S. A.** es una sociedad anónima, que actualmente desarrolla actividades de exploración geológica e investigación e hidrogeológica. y la construcción/mantenimiento de las infraestructuras mínimas necesarias para el desarrollo de su actividad; y como resultante de su actividad puede afectar directa e indirectamente el ambiente y el ecosistema.

Que **LA ANAM**, por mandato legal impone a las actividades como las realizadas por **MINERA PANAMA, S. A.** una compensación ecológica y para dar seguimiento al cumplimiento de dicha compensación, suscribe el presente convenio con **MINERA PANAMA, S. A.**

II. DE LOS REQUISITOS ESENCIALES DEL CONVENIO:

A) DE LAS PARTES Y EL CONSETIMIENTO: lo son;

JAVIER ARIAS IRIARTE varón, panameño, mayor de edad, casado, con Cédula de Identidad Personal No. 8-466-509, vecino de esta ciudad, en su calidad de Administrador General y Representante Legal y facultado para este acto mediante la mencionada ley, que en adelante y para este acto se denominará "**LA ANAM**", por una parte y, por la otra: **ERNEST MAST, varón**, canadiense, mayor de edad, con pasaporte canadiense número BA153336, actuando en calidad de Presidente y Representante Legal de **MINERA PANAMA, S.A.** sociedad anónima debidamente constituida bajo las leyes de la República de Panamá, inscrita a la Ficha Trecientos Tres Mil Ochocientos Sesenta y Nueve (303869), Rollo Cuarenta y Seis Mil Quinientos Cinco (46505), Imagen Cero Cero Noventa y Seis (0096), de la Sección de Mercantil del Registro Público, quien en adelante y durante este acto se denominará **MINERA PANAMA, S. A.** quienes a su vez y conjuntamente en adelante se conocerán como **LAS PARTES**.

B) DEL OBJETO: "EL PLAN FORESTAL"

Que es del interés de LA ANAM coadyuvar con la obligación convenida por MINERA PANAMA, S. A en las Resoluciones indicadas a continuación:

PROYECTO MP/SA/ PLAN MANEJO FORESTAL	DIEDORA/ANAM
EXPLORACION GEOLOGICA FASE III	* 583-2009 30-06-09
EXPLORACION GEOLOGICA FASE IV	* 565-2009 28-07-09
EXPLORACION HIDROGEOLOGICA Y GEOTECNICA	* 348-2009 27-05-09
EXTRACCION PIEDRA DE CANTERA Y TOSCA	* 8-12-2009 21-10-09
GUIA DE BUENAS PRACTICAS CAMINO BOTULA	* ARC-1230-0908-08 (carta de aprobación)
RELLENO SANITARIO	* 350-2010 28-05-10

En las cual **MINERA PANAMA, S. A** se obliga a reforestar una superficie de 84.02 hectáreas como compensación ecológica por la afectación de 42.01 hectáreas

Que **LAS PARTES** han mostrado interés en que se ejecute lo establecido en las resoluciones arriba mencionadas, y ha decidido establecer un convenio de cooperación para ejecutar a un programa de reforestación en áreas que **LA ANAM** indique.

C) DE LA CAUSA: "EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA"

Tiene su génesis en las Resoluciones ya indicadas y que otorgan aprobaciones ambientales, para los trabajos individualizados en cada Estudio Impacto Ambiental correspondiente, actividades éstas que generan en alguna medida impactos ambientales considerables, y es deber del Estado, a través de LA ANAM, velar por la reparación de la afectación dada.

III. DE LOS OBJETIVOS:

A. Generales: la ejecución de un programa de protección del patrimonio forestal mediante la reforestación.

B. Específicos:

- b.1. Velar por el cumplimiento de las Resoluciones consignadas.
- b.2. Dar seguimiento al cumplimiento de la compensación ecológica impuesta a Minera Panamá, S. A..
- b.3. Velar por el cumplimiento de las normas y regulaciones relacionadas con los recursos naturales y los modos de compensación de los mismos.
- b.4. Coordinar las iniciativas referentes a la ejecución del presente convenio.

IV. DE LAS OBLIGACIONES DE LAS PARTES:

A. DE MINERA PANAMA, S. A

- a.1 Cumplir con las estipulaciones contenidas en las Resoluciones consignadas
- a.2 Reforestar en aquellas áreas que LA ANAM le indique deben reforestarse, en atención a las necesidades de mitigación ecológica en áreas forestalmente más afectadas.

B. DE LA ANAM:

- b.1. Supervisar por el efectivo cumplimiento de las Resoluciones consignadas.
- b.2 Indicar a MINERA PANAMÁ, S. A. las áreas en las cuales deberá llevar a cabo la reforestación.
- b.3 Reconocer a MINERA PANAMÁ, S. A. del total de hectáreas a reforestar, aquellas que por solicitud previa de LA ANAM haya reforestado.

C. DE LAS OBLIGACIONES COMUNES:

- c.1 **LAS PARTES** reconocen su exclusiva responsabilidad por la seguridad y conducta del personal que designe para el desarrollo de las tareas acordadas y el cumplimiento del presente Convenio.
- c.2 La celebración del presente Convenio, no conlleva la relación de agente, socio o "joint venture", entre las **PARTES**. De igual forma, ninguna de las **PARTES** será responsable por cualesquiera obligaciones en que incurra la otra sin las formalidades correspondientes o al margen del presente Convenio.
- c.3 Los resultados alcanzados en actividades realizadas conjuntamente en el marco del presente Convenio, sean estos parciales o definitivos, podrán ser publicados de común acuerdo entre las **PARTES**, siempre y cuando, manifiesten por escrito su consentimiento de que así sea, dejándose constancia en las publicaciones, de la participación y de los servicios correspondientes a cada una de las **PARTES**. En toda publicación o documento relacionado con este Convenio, que sea producido en forma unilateral, la parte actora deberá seguir las normas que sobre el particular rigen en la República de Panamá. El nombre y el logo de la **ANAM** no podrá ser utilizado por **MINERA PANAMÁ**, sin la previa autorización expresa de la **ANAM**, y viceversa.

V. DEL PLAZO:

Este Convenio tendrá una duración de dos años contados a partir de su entrada en vigencia, y puede ser prorrogado mediante consentimiento previo de **LAS PARTES** y por escrito.

VI. DE LAS MODIFICACIONES:

El presente Convenio podrá ser modificado por acuerdo entre **LAS PARTES**, siempre y cuando, se manifiesten por escrito la aceptación de la modificación propuesta. Las modificaciones serán agregadas al presente Convenio mediante una Adenda que firmarán **LAS PARTES**.

VII. DE LA TERMINACIÓN DEL CONVENIO:

A. POR RESOLUCIÓN:

El presente Convenio también podrá resolverse por mutuo acuerdo o por solicitud de una de las **PARTES**, mediante notificación previa por escrito remitida a la otra con una anticipación mínima de tres meses. En este caso, las **PARTES** se comprometen a negociar su terminación con el propósito de concluir satisfactoriamente las acciones en marcha. La resolución por mutuo no anula la facultad discrecional que tiene el Estado.

B. POR RESCISIÓN:

El incumplimiento en las obligaciones contraídas en el presente convenio causará la rescisión del mismo, así como la afectación comprobada a terceros, siempre que se continuarán hasta su fase final las acciones que ya se hayan puesto en marcha.

VIII. DE LA SOLUCIÓN DE CONFLICTO Y LEGISLACIÓN APLICABLE:

Cualquier conflicto o controversia que surja entre **LAS PARTES** con respecto a la interpretación, formalización y cumplimiento del presente Convenio, se resolverá de forma amigable, dentro de los treinta (30) días siguientes al momento de surgir o, se conozca la existencia del conflicto o controversia.

En caso contrario, se resolverá de conformidad con la legislación panameña vigente y aplicable al convenio en los tribunales de Justicia de la República de Panamá

IX. DE LAS NOTIFICACIONES:

Cualquier notificación, solicitud, informe u otra comunicación presentada por cualquiera de **LAS PARTES** signatarias, se hará de forma escrita a los representantes legales, o a quien en su defecto al momento, ocupe esos cargos,

X. GENERALES DE MANEJO DEL CONVENIO:

LA ANAM podrá delegar el manejo y seguimiento en la ejecución del convenio a la Dirección u oficina que dentro de la institución considere sea la llamada a atender el mismo, la cual será responsable ante la Administración General por los resultados. Asimismo podrá **MINERA PANAMÁ, S. A.** delegar el manejo, seguimiento y cumplimiento de las obligaciones que contrae en este acto, a dirección o gerencias dentro de su organización, siendo cada una de **LAS PARTES**, responsables de sus respectivas delegaciones

XI. DE LA ENTRADA EN VIGENCIA:

El presente convenio entrará en vigor a partir de la fecha de refrendo de la Contraloría General de la República.

Para constancia, se extiende y firma el presente documento, en dos (2) ejemplares del mismo tenor y efecto, en la ciudad de Panamá, el 2 () de agosto de dos mil diez (2010).

**AUTORIDAD NACIONAL
DEL AMBIENTE**

MINERA PANAMÁ, S. A.



[Signature]
Javier Arias
Administrador General

[Signature]
Representante Legal

ORIGINAL } *Giacinda T. de Bianchini*
FIRMADO } *2010/08/02*
Contraloría General

REFRENDO DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

Panamá, *dieciocho* (16) de *agosto* de 2010.